

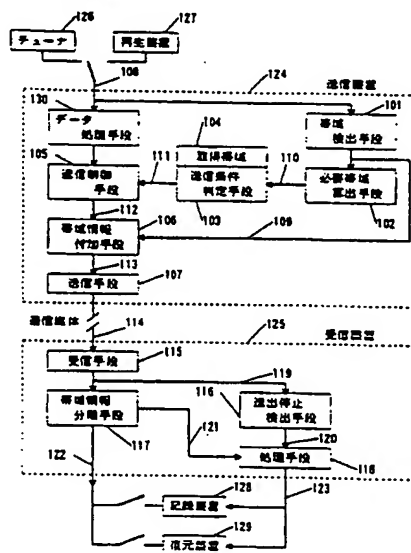


(51) 国際特許分類6 H04L 12/40	A1	(11) 国際公開番号 WO96/34477 (43) 国際公開日 1996年10月31日(31.10.96)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/01123 (22) 国際出願日 1996年4月25日(25.04.96) (30) 優先権データ 特願平7/105554 1995年4月28日(28.04.95) JP 特願平7/147209 1995年6月14日(14.06.95) JP 特願平7/196345 1995年8月1日(01.08.95) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者：および (75) 発明者／出願人 (米国についてのみ) 武田英俊(TAKEDA, Hidetoshi)(JP/JP) 〒572 大阪府寝屋川市香里西之町22-7 Osaka, (JP) 飯塚裕之(IITSUKA, Hiroyuki)(JP/JP) 〒576 大阪府交野市郡津5-9-5-305 Osaka, (JP) 西村拓也(NISHIMURA, Takuya)(JP/JP) 〒576 大阪府交野市妙見坂6-1-105 Osaka, (JP) 山田正純(YAMADA, Masazumi)(JP/JP) 〒570 大阪府守口市金田町6-24-10 Osaka, (JP)		(74) 代理人 弁理士 滝本智之, 外(TAKIMOTO, Tomoyuki et al.) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP) (81) 指定国 AU, BR, CA, CN, KR, MX, SG, US, VN, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : DATA TRANSMITTER, DATA RECEIVER, AND DATA TRANSMISSION CONTROLLER

(54) 発明の名称 データ送信装置とデータ受信装置およびデータ送信制御装置

- 101 ... band detecting means
- 102 ... required band calculating means
- 103 ... transmitting condition judging means
- 104 ... acquired band
- 105 ... transmission control means
- 112 ... band information adding means
- 113 ... transmitting means
- 114 ... communication medium
- 115 ... receiving means
- 116 ... transmission stop detecting means
- 117 ... band information separating means
- 118 ... processing means
- 124 ... transmitter
- 125 ... receiver
- 126 ... tuner
- 127 ... reproducing device
- 128 ... recorder
- 129 ... restoring device
- 130 ... data processing means



(57) Abstract

The procedure for acquiring a band is simplified by expressing the propagation delay of a communication medium by using an identifier. After stopping the transmission from a first transmitter (806), a band acquiring means (809) of a second transmitter (814) finds the band which has been used by the first transmitter (806) by using a propagation delay identifier (804) read out from the first transmitter (806) and the maximum transmitted data quantity (805), and starts transmission by using the band. Therefore, the required procedure is simplified, because return and re-acquisition of band are not required at the time of switching the transmitter. In addition, since the propagation delay identifier is used, the band can be utilized effectively.

(57) 要約

通信媒体の伝搬遅延を識別子を用いて表すことで、帯域の取得に関わる手続きを簡略化することを目的とする。

第2の送信装置(814)の帯域取得手段(809)は、第1の送信装置(806)の送信を停止させた後、第1の送信装置(806)から読み出した伝搬遅延識別子(804)と最大送信データ量(805)を用いることによって、第1の送信装置(806)が使用していた帯域を求め、この帯域を使用して送信を開始する構成であり、送信装置を切り替える際に帯域の返却と再取得を伴わないため、必要な手続きが簡略化できる。さらに伝搬遅延識別子を用いることで帯域の有効利用が可能となる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を固定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LR	リベリア	PT	ポルトガル
AU	オーストラリア	EE	エストニア	LT	リトアニア	RO	ルーマニア
AZ	アゼルバイジャン	FI	フィンランド	LU	ルクセンブルグ	RU	ロシア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	FR	フランス	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BB	バハマ	GB	グレートブリテン及び北アイルランド連合王国	MC	モナコ	SI	スロベニア
BG	ブルガリア	GE	ジョージア	MD	モルドバ	SK	スロバキア
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MK	マケドニア共和国	TD	チャド
CA	カナダ	IE	アイルランド	ML	マリ	TG	トーゴ
CC	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	モザンビーク	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	JP	日本	MX	メキシコ	TV	ツバル
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボワール	KR	大韓民国	NL	オランダ	US	アメリカ合衆国
CM	カメルーン	KZ	カザフスタン	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン
CN	中国			NZ	ニュージーランド	VN	ベトナム
CU	キューバ						
CZ	チェコ共和国						

明 細 書

発明の名称

データ送信装置とデータ受信装置およびデータ送信制御装置

技術分野

- 5 本発明は、通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して、ディジタル映像音声機器間で映像や音声信号を伝送する伝送装置に関するものである。

背景技術

- 現在、ディジタル映像信号およびディジタル音声信号の圧縮方式の標準化が進められている。この方式はMPEG (Moving Picture Experts Group) と呼ばれており、
10 低レートで蓄積メディアを対象としているMPEG 1と、放送などにも耐えられる高画質を実現し、また異なる画面サイズなどにも対応するMPEG 2がある。このうちMPEG 2では画面サイズや必要とされる画質によって圧縮率を変えることが可能であるため、番組や素材によって一定時間当たりのデータ量は可変となる。

- さらにMPEG 2では、放送などで用いるためのデータの伝送方式の標準化も行われている。この伝送方式では1つの番組はストリームと呼ばれ、各ストリームは可変データ量(可変レート)が可能であり、複数のストリームを一つにまとめて伝送する方式が規定されている。特に放送を受信する場合のように、圧縮された映像及び音声を復元する側が圧縮を行った放送局に同期する必要がある場合には、トランスポート・ストリーム(Transport Stream)と呼ばれる形式のストリームが用いられる。こ
15 のトランスポート・ストリームでは、ストリーム中に含まれるパラメータを使用して復元する側の同期を可能にする仕組みが含まれている。またトランスポート・ストリームではデータを固定長のパケット(以下トランスポート・パケットと称する)にして伝送を行い、同期に必要なデータなども同一形式のパケットで伝送される。これは参考文献、国際標準化機構(International Standardization Organization)の国際標準規格(ISO/IEC International Standard 13818-1 International
20 テクノロジー (ISO/IEC International Standard 13818-1 International Technology) のコーディング・オブ・ムービング・ピクチャ・アンド・アソシエーテッド・オーディオ・インフォメーション・パート1・システム(coding of moving picture

and associated audio information- Part 1, System) に記載されている。

複数のストリームを伝送する場合には、伝送路全体の帯域は一定であるものの、必要に応じてストリーム毎のデータ量を変化させることが可能である。伝送路全体の帯域を各ストリームに均等に分配するのではなく、高レートが必要とされるストリーム
5 に大きな帯域を割り当て、その他のストリームのレートを抑えることによって、決められた伝送路の帯域を効率良く使用することができる。

一方、一度放送を受信して特定のストリームを選択し、再び伝送したり記録したりする場合には、選択した1つのストリームの最大レートを基に伝送や記録のための帯域を確保する必要がある。このような目的のためにMPEG2にはストリームの平滑
10 化のためのバッファ（以下スミージング・バッファ Smoothing Buffer と称する）と、このスミージング・バッファからの読み出しレート（以下リーク・レート Leak Rate と称する）によって伝送や記録のために必要とされる帯域を示す方法が取り入れられている。このスミージング・バッファの大きさとリーク・レートはストリーム中に含まれるパラメータによって示されている。

15 このスミージング・バッファとリーク・レートをを用いる方法では、受信したストリームを一度スミージング・バッファに蓄積し、ここからリーク・レートで読み出す。ストリーム中のパラメータで示された大きさのスミージング・バッファとリーク・レートを用いている限り、スミージング・バッファがオーバー・フローしないことが保証されている。従って再び伝送したり記録する場合には、このリーク・レートに等し
20 い帯域を確保することで伝送や記録が可能になる。また一度レートを平滑化することによって、希にしか発生しない最大のレートに合わせて帯域を確保する必要は無くなるため、可変レートのストリームを伝送または記録する際の帯域を最小のものにすることが可能になり、伝送媒体や記録媒体の効率的な利用が可能となる。

ただしストリームを一度スミージング・バッファに蓄積することで各トランスポート・パケットのタイミング情報が損なわれるため、映像及び音声を復元する側の同期
25 を実現することができなくなる。そこで送信や記録を行う場合にはスミージング・バッファに書き込んだタイミング情報を各パケットに付加する。一方、受信や再生を行

う側では各トランスポート・パケットをスミージング・バッファと同じ大きさのバッファに一度蓄積し、それぞれのトランスポート・パケットに付加されたタイミング情報に基づいた出力を行うことでタイミング情報を復元し、映像及び音声の復元を行う側の同期を可能にする。

- 5 以上のようにMPEG 2のトランスポート・ストリームを伝送するためには、トランスポート・パケットを受信した側で各トランスポート・パケットのタイミングを復元する事が可能である必要がある。このようなタイミングの復元が可能である伝送媒体としてP 1 3 9 4インタフェースがある。P 1 3 9 4はアイトリプルイー（IEEE）において検討されている次世代のマルチメディア用の高速シリアルインタフェースである。参考文献、ハイ・パフォーマンス・シリアル・バスP 1 3 9 4 /ドラフト 7. 1 v 1（High Performance Serial Bus P1394 /Draft 7.1v1）に記載されている。

- 10 P 1 3 9 4はシリアルバス型の通信媒体であり、バスに接続されたすべてのノードは同期がとられた時間情報を持っている。MPEG 2のトランスポート・パケットを伝送する場合にはこの時間情報を用いて各トランスポート・パケットのタイミングを
15 保証する。

- 20 P 1 3 9 4に接続される機器（以下ノードと称する）は分岐を持つ木構造で接続され、複数の端子を持つノードは一つの端子から受け取った信号を他の端子へ出力することで信号を中継する。したがって任意のノードが出力したデータが接続された全てのノードに到達することが保証されている。このため、P 1 3 9 4は構成的には木構造ではあるものの理論上はバスとして動作する。

しかしP 1 3 9 4では、複数のノードを中継することによってバスを実現しているため、伝送路の長さによって決まる伝搬遅延に加えて、中継するノードの数に依存した伝搬遅延が生じる。またP 1 3 9 4では、唯一のノードがバスの調停を行うことにより、同時に複数のノードが送信を行わないことが保証されている。

- 25 以上のようにバスとして構成された各ノードには、ノードを識別するための識別子（以下ノードIDと称する）が付加される。このノードIDの付加は、バスに新たなノードが付加されたり、逆にノードが切り離された際に発生するバスの初期化（以下

バスリセットと称する)によって自動的に行われる。バスリセットが発生した場合、バスに接続されたノードは、あらかじめ決められた順序に従って、ノードの接続状況を示すパケット(以下セルフIDパケットと称する)をバスに送出する。ノードIDはこのセルフIDパケット送出の順番によって決まるもので、セルフIDパケットに
5 は送出の際に決定されたノードIDと、各端子に他のノードが接続されているか否かを示す情報が含まれる。バス上のノードは各ノードが送出するセルフIDパケットをすべて受信して解析することにより、バスを構成する木構造を知ることが可能である。

またP1394では、MPEG2のトランスポート・ストリームやデジタルのビデオ信号のようにリアルタイム性の必要なデータを転送するために用いる同期転送と、
10 リアルタイム性の必要のないデータを送る非同期転送の2種類の転送を行うことが出来る。P1394は125 μ sec毎の周期(以下サイクルと称する)を基本にして動作するものであり、各サイクルではサイクルの前半で同期転送を行い、残りの時間は非同期転送のために使用される。

同期転送を行う場合には、通信に先立って1サイクル中で使用する時間(帯域)を
15 帯域の管理を行っているノードから取得する。P1394ではバス上に同期転送で使用する帯域の管理を行うノードが一つ存在し、使用する帯域はこの帯域管理ノードから取得する。同期転送を行うノードは取得した帯域の範囲内でデータの転送を行うことができ、同期転送で送信されるデータはP1394で定められたパケットとして送出される。同期転送では、サイクル毎に予め決められたデータ量の転送を保証する事
20 でリアルタイム・データの転送が可能となる。

ここで送信に先立って取得すべき帯域は、実際のデータの転送に必要な帯域とデータ転送の際に生じる伝搬遅延や、誤り検出の目的で付加されるデータの転送に必要な帯域などのオーバーヘッドを合わせたものである。また、P1394では複数の伝送レートを混在して使用することができ、これらを識別するためにパケットの送信前に送
25 信レートを示す信号を出力する。

さらにMPEG2とは別に、映像信号及び音声信号をデジタルデータに変換して記録するデジタルVTRの開発が進められている。このデジタルVTRではディ

デジタル画像信号を圧縮してテープに記録する。また、通常のTV映像（以下SD：Standard Definition と称する）のほか、高品位TV（以下HD：High Definition と称する）映像の信号の圧縮方式も開発されている。HD映像の信号の圧縮されたデータ量はSD映像の2倍のデータ量があり、MPEGとは異なりそれぞれ常に一定レート
5 トのデータに圧縮される。

このデジタルVTRの信号は圧縮された信号であるため、一度アナログ映像に戻した後で伝送し再びデジタルに変換した場合には、画質の劣化が生じる。従ってデジタルVTRの信号はデジタルのまま伝送することが望ましく、このデジタルVTRデータの送信にもP1394を使用することが出来る。

10 一方P1394は、バスに接続されたすべてのノードが仮想的なアドレス空間を持っており、各ノード間で行う非同期データの転送は、このアドレス空間の読み出し操作や書き込み操作として行われる。またこのアドレス空間の一部には、それぞれのノードの動作を制御する目的で使用するレジスタが含まれている。バスに接続されたノードは、他のノードの制御用レジスタを読み出すことによってそのノードの状態を知
15 ることができ、逆に制御用レジスタへの書き込みによってノードの制御を行うことができる。

このような制御用レジスタを用いて、同期データの送受信の制御を行うことが考えられる。このような場合、同期通信制御用のレジスタを読み出すことで、送信または受信の状態を知ることができる。一方このレジスタに必要な値を書き込むことで、同
20 期データの送信または受信を開始させたり、逆に停止させるなどの制御を行うことが可能となる。

P1394等のように、送信の前に帯域を取得してから通信を行う通信媒体を使用してMPEG2のトランスポート・ストリームを転送する場合、転送の途中でデータのレートが変わり、転送のために必要な帯域が取得していた帯域を越えることが考え
25 られる。その例は、転送中に番組が変わることによってリーク・レートが大きな値に変化した場合である。一方デジタルVTRのデータを転送している場合、転送の途中で信号がSD映像からHD映像に変わることが考えられる。その例は、テープの途

中までSD映像の信号が記録されていて、その後記録されている信号がHD映像に変わった場合である。このテープを再生していた場合、再生の途中で信号がSD映像のデータからHD映像のデータに変わりデータ量が2倍になる。このようにデータのレートが変わることによって予め取得した帯域を越えた送信を行うことが考えられる。

- 5 このような例として、通信媒体にP1394を使用する場合がある。P1394にMPEG2のトランスポート・ストリームを送出する場合には、送信に先立って送出するストリームのリーク・レートに基づいて帯域を取得して送出を行う。しかし転送途中でこのリーク・レートが大きな値に変化した場合には送出に必要な帯域が取得していた帯域を越えてしまい、予め取得していた帯域に相当するデータよりも多くのデータをバスに送出してしまう危険性がある。一方、デジタルVTRのデータをP1394に送出している間に、信号がSD映像からHD映像に変わりデータ量が2倍になった場合、取得していた帯域に相当するデータの2倍のデータをバスに送出してしまう危険性がある。

- 15 P1394では、取得していた帯域を越えてバスにデータを送出した場合、他のノードが送出するデータと合わせて、同期通信のために1サイクル中に送信しなければならないデータの送信にかかる時間が、予め定められた、同期転送のために割り当てていた時間を越えてしまうことになる。このような帯域の超過が生じた場合には、非同期通信を行うための時間が短くなってしまいうために非同期通信が行えなくなる。さらには、同期データの通信にかかる時間が125 μ secを越えてしまった場合には、20 バスの動作が破綻をきたしてしまい、原因となったデータばかりでなく、バス上を流れる全ての同期データの送受信を継続できなくなる。

以上のように、送信に先立って通信媒体が持つ帯域の一部を取得して通信を行う通信媒体を使用した場合で、取得している帯域を越えた送出を行った時には、同じ通信媒体を使用しているほかの通信を妨げてしまうという課題を有している。

- 25 一方、通信媒体を通してデータを受信している機器は、送信されていたデータのレートが大きなものに変化した場合には不正なデータを受信してしまうことがある。その第1の例は、通信媒体よりMPEG2のトランスポート・ストリームを受信し、受

信したデータから映像信号及び音声信号の復元、またはトランスポート・ストリームの記録を行っている際に、リーク・レートが大きな値に変化した場合である。また第2の例は、通信媒体よりデジタルVTRのデータを受信し、受信したデータから映像信号及び音声信号の復元、または記録を行っている際に、デジタルVTRのデータがSD映像のデータからHD映像のデータに変わった場合である。このような場合には、データの送信に必要な帯域が通信媒体から取得していた帯域を越えてしまうために送信装置は正常な送信を継続することが出来なくなり、その結果不正なデータが通信媒体に転送される可能性がある。

受信装置が受信したトランスポート・ストリームやデジタルVTRのデータを復元したり記録している際に、不完全なトランスポート・ストリームやデジタルVTRのデータを受信したり、または受信データが無くなった場合には、不正なデータを復元したり記録してしまう。さらには受信していたデータに含まれる同期信号に同期して動作していた場合には、同期が乱れ、誤動作を起こす可能性がある。

以上のように、送信に先立って通信媒体の帯域の一部を取得して通信を行う通信媒体からデータを受信している場合であって、転送すべきデータに必要なとされる帯域が予め通信媒体より取得している帯域を越えた時には、不正なデータが通信媒体に送出される可能性があり、不正なデータが通信媒体に送出された場合には、このデータを受信していた機器は誤動作を起こしてしまうという課題を有している。

一方、P1394等のように、通信媒体が持つ帯域の一部を送信に先立って取得してから送信を行う場合、すでに行われている通信を停止させて、その停止させた通信で使用されていた帯域を使用して、他の機器の送出を開始することが有り得る。

その例は、第1の機器が通信媒体にデータの送出を行っている間に、第2の機器がデータの送出を開始しようとした場合である。ここで、通信媒体に第2の機器がデータを送出できるだけの帯域が残されていた場合には、第2の機器は帯域を取得してから送出を開始することができる。しかし必要な帯域が残されていない場合には、送信を開始することはできない。そこで第1の機器の送出を停止させることで、第2の機器が送出に必要な帯域を確保してから送信を開始することができる。

このような場合には、一度、使用していた帯域を帯域の管理ノードが返却し、再び取得をしてから送信を開始する必要がある。また帯域の取得は、帯域の返却の後に行われなくてはならないため、帯域の取得を行う機器は帯域の返却が完了しているかどうかの確認や、返却動作の監視をする必要がある。さらには、帯域の返却が行われてから再び取得を行うまでの間には時間がかかってしまうため、他のノードがその帯域を取得してしまう危険性がある。

すなわち、帯域の取得に伴う手続きが複雑であるという課題を有していた。

一方、P 1 3 9 4 のように通信媒体に接続されたノードの接続形態に依存した伝搬遅延が生じる場合には、実際の送信に必要な帯域に加えて、この伝搬遅延の時間等のオーバーヘッドも含めて帯域の取得を行う必要がある。

このような場合、あらかじめ定められた、最大の伝搬遅延時間をもとに帯域の取得を行うことが可能である。しかしこのように想定される最大の伝搬遅延時間をもとに取得すべき帯域を決定すると、実際には必要のない帯域を余分に取得してしまうため、通信媒体の効率的な利用ができず、またこのため、本来は通信できるはずの他の通信を妨げてしまう危険性がある。

すなわち、伝搬遅延の最大値をもとに帯域の取得を行うと、通信媒体を効率的に使用することが出来ないという課題を有していた。

また、従来の伝送装置では、スルージング・バッファとリーク・レートに関する情報がデータ中に与えられた場合には、伝送帯域あるいは記録モードを決定するために、データ内部を解析して、レートに関する情報を抽出する必要があり、受信記録側のハードウェア量が大きくなる欠点を有していた。

また、受信装置側のバッファがオーバーフローまたはアンダーフローすると、データ伝送に破綻が生じるが、従来では送信側で制御することができない。

発明の開示

前記課題を解決するために、第 1 の発明のデータ送信装置は、通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して送信を行う送信装置であって、前記送信装置に入力されるデータの帯域を検出する帯域検出手段と、前記帯域検出手段が出力する前記帯

域から前記通信媒体での必要帯域を算出する必要帯域算出手段と、前記必要帯域算出手段が出力する前記必要帯域と前記通信媒体から取得した取得帯域とを比較し前記必要帯域が前記取得帯域を越えているか否かを判定する送信条件判定手段と、前記送信条件判定手段が出力する判定結果が前記必要帯域が前記取得帯域を越えていないことを示している間にのみ前記データを出力する送信制御手段と、前記送信制御手段が出力している前記データを前記通信媒体に送出する送信手段を備えることを特徴とする。

第2の発明のデータ送信装置は通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して送信を行う送信装置であって、前記送信装置に入力されるデータの帯域を検出する帯域検出手段と、前記帯域検出手段が検出した前記帯域から前記通信媒体での必要帯域を算出する必要帯域算出手段と、前記必要帯域算出手段が出力する前記必要帯域と前記通信媒体から取得した取得帯域とを比較し前記必要帯域が前記取得帯域を越えているか否かを判定する送信条件判定手段と、前記送信条件判定手段が出力する判定結果が前記必要帯域が前記取得帯域を越えていないことを示している間にのみ前記データを出力する送信制御手段と、前記送信制御手段が出力する前記データに前記帯域検出手段が出力する前記帯域を帯域情報として付加するとともに前記送信制御手段から前記データが入力されていない間は前記帯域情報のみを出力する帯域情報付加手段と、前記帯域情報付加手段が出力している前記帯域情報の付加された前記データを前記通信媒体に送出する送信手段を備えることを特徴とする。

第3の発明のデータ受信装置は、通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して、送信するデータの帯域が取得した帯域を越えない間にのみ送信を行う送信装置が前記通信媒体に送出した前記データを前記通信媒体より受信する受信手段と、前記受信手段が受信した前記データを入力し所定の時間前記データが到着しないことを検出することによって前記送信装置が送出を中止したことを検出する送出停止検出手段と、前記送出停止検出手段が検出する検出結果に基づいて対応する処理を行う処理手段を備えることを特徴とする。

第4の発明のデータ受信装置は、通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して、送信するデータの帯域が取得した帯域を越えない間には帯域情報を付加した前

記データの送信を行い、前記データの帯域が取得した帯域を越えた場合には前記帯域情報のみの送信を行う送信装置が前記通信媒体に送出した前記帯域情報の付加された前記データを前記通信媒体より受信する受信手段と、前記受信手段が受信した前記データを入力し所定の時間前記データが到着しないことを検出することによって前記送信装置が前記データの送出を中止したことを検出する送出停止検出手段と、前記受信手段が受信した前記帯域情報の付加された前記データを入力し前記データから付加された前記帯域情報を分離して出力する帯域情報分離手段と、前記送出停止検出手段が検出する検出結果と前記帯域情報分離手段が分離した前記帯域情報との少なくとも一方に基づいて対応する処理を行う処理手段を備えることを特徴とする。

- 10 第5の発明のデータ送信装置は、通信媒体に接続された機器の接続形態に依存した伝搬遅延が生じ、かつ前記通信媒体が持つ帯域の一部を送信に先立って取得して送信を行う種類の通信媒体に接続されるデータ送信装置であって、前記通信媒体に接続された機器の接続形態によって決定される伝搬遅延識別子を保持する伝搬遅延識別子保持手段と、前記通信媒体に送出するパケットに含めることの出来るデータの最大量を示す最大送信データ量を保持する最大送信データ量保持手段を備え、
- 15 前記伝搬遅延識別子保持手段は前記通信媒体を介して前記伝搬遅延識別子の読み出し及び書き込みが可能であり、かつ前記最大送信データ量保持手段は前記通信媒体を介して前記最大送信データ量の読み出しが可能であることを特徴とする。

- 第6の発明のデータ送信制御装置は、通信媒体に接続された機器の接続形態に依存
- 20 した伝搬遅延が生じる通信媒体に接続され、前記通信媒体に接続された機器の接続形態によって決定されるものであって前記通信媒体の伝搬遅延の大きさを表す伝搬遅延識別子を保持する伝搬遅延識別子保持手段を持つ送信装置の制御装置であって、前記通信媒体に接続された機器の接続形態を解析する解析手段と、前記解析手段が出力する解析結果に基づいて前記伝搬遅延識別子を決定する識別子決定手段と、前記識別子
- 25 決定手段が決定した前記伝搬遅延識別子を前記伝搬遅延識別子保持手段に設定する識別子設定手段を備えることを特徴とする。

第7の発明のデータ送信制御装置は、第6の発明のデータ送信制御装置であって、

解析手段は、通信媒体に接続された機器の数によって想定される最大の中継機器数に基づいて接続形態の判断を行う機能を備えることを特徴とする。

- また、第 8 の発明のデータ送信装置は、所定の一定時間内に到着したデータ量を計測する計測手段と、前記計測手段により計測されたデータ量から送信帯域を決定する
- 5 帯域決定手段と、前記決定手段によって決定された送信帯域に従って送信を行なう送信手段を備えることを特徴とする。

- また、第 9 の発明のデータ送信装置は、受信装置が伝送路から受信した伝送パケットが受信装置から出力されるべきタイミングを過ぎたか否かを判断する判断手段と、送信装置が前記伝送パケットを 1 個送信した場合に値をカウントアップし、前記判断
- 10 手段が前記各伝送パケットが受信装置から出力されるべきタイミングを過ぎたと判断した場合に値をカウントダウンするカウンタと、前記カウンタが一定値以上にならないように前記各伝送パケットの送信タイミングを決定する決定手段と、上記決定手段により決定された送信タイミングに基づいて前記デジタルデータを送信する送信手段を備えることを特徴とする。

- また、第 10 の発明のデータ送信装置は、パケット単位で入力されるデジタルデータを伝送する伝送装置であって、受信装置が備えるバッファの容量と、前記受信装置へ入力されるデジタルデータのデータレートから、遅延時間を算出する算出手段と、前記遅延時間と所定の値を比較し判断する判断手段と、前記受信装置への入力時刻と前記判断手段の出力を、受信装置が前記パケットを出力すべきタイミングの情報
- 20 である伝送タイムスタンプとして前記各伝送パケットに付加する伝送タイムスタンプ付加手段と、前記伝送タイムスタンプを付加されたパケットを送信する送信手段を備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

- 25 図 1 は、本発明の実施例においてデータの送信を行う送信装置とこの送信されたデータを受信する受信装置の主要部の構成を示すブロック図である。

図 2 は、本発明の実施例において P 1 3 9 4 の同期転送を用いてデータを送信する

際に使用するパケットの構成を示す図である。

図 3 は、本発明の実施例において P 1 3 9 4 の同期転送で使用するパケットのデータ・フィールドに含まれる C I P ヘッダの各フィールドの構成を示す図である。

図 4 は、本発明の実施例において同期データの送信を行う送信装置の主要部の構成
5 を示すブロック図である。

図 5 は、本発明の実施例において P 1 3 9 4 の同期データの送信の際に、取得の必要な帯域を示す図である。

図 6 は、本発明の実施例において N 回の接続で (N - 1) 個の中継ノードだけ離れたノードの接続を示す図である。

10 図 7 は、本発明の実施例において同期データの送信を制御するレジスタである P C R の構成を示す図である。

図 8 は、本発明の実施例において同期データの送信ノードを切り替える際の 2 つの送信装置の主要部分の構成を示すブロック図である。

図 9 は、本発明の実施例において伝搬遅延識別子の決定と設定を行う送信制御装置
15 と、伝搬遅延識別子を設定される送信装置の主要部分の構成を示すブロック図である。

図 1 0 は、本発明の実施例において帯域検出手段の第一の構成例を示した図である。

図 1 1 は、本発明の実施例において帯域検出手段の第二の構成例を示した図である。

図 1 2 は、本発明の実施例においてデータ処理手段の構成例を示した図である。

図 1 3 は、本発明の実施例において送信タイミング決定器の構成例を示した図であ
20 る。

図 1 4 は、本発明の実施例において伝送タイムスタンプの構成を示した図である。
発明を実施するための最良の形態

本発明の実施例を図面を用いて説明する。

本発明の第 1 の実施例のブロック図を図 1 に示す。本実施例において、データ 1 0
25 8 を通信媒体 1 1 4 に対して送出する送信装置 1 2 4 は、送信するデータ 1 0 8 を分割または結合によって送信する形式に変換するなどの処理を行い出力するデータ処理手段 1 3 0、データ 1 0 8 の帯域を検出する帯域検出手段 1 0 1、帯域検出手段 1 0

- 1 が検出したデータの帯域 109 より通信媒体 114 上で必要となる帯域を算出する
必要帯域算出手段 102、必要帯域算出手段 102 が算出した必要帯域 110 と送信
に先立って通信媒体 114 から取得した取得帯域 104 を比較して送出の条件を判定
し判定結果 111 を出力する送信条件判定手段 103、判定結果 111 を入力してこ
5 の判定結果に基づいてデータ処理手段 130 が出力するデータを送信すべきデータ 1
12 として出力する送信制御手段 105、送信制御手段 105 が出力するデータ 11
2 に帯域検出手段 101 が出力するデータの帯域 109 を帯域情報として付加して出
力する帯域情報付加手段 106、帯域情報付加手段 106 が出力する帯域情報の付加
されたデータ 113 を通信媒体 114 に送出する送信手段 107 より構成される。こ
10 の送信装置 124 はデジタルTV放送受信機やデジタルVTRなどの一部として
構成されるものであり、送信装置 124 に入力されるデータ 108 はチューナ 126
によって受信されたデータや再生装置 127 によって再生されたデータである。この
データ 108 としてはMPEG2のトランスポート・ストリームやデジタルVTR
のデータなどが入力される。
- 15 一方、通信媒体 114 より送信装置 124 が送出したデータを受信する受信装置 1
25 は、通信媒体 114 からデータを受信して出力する受信手段 115、受信手段 1
15 より受信したデータ 119 を入力して所定の時間データが到着しないことを検出
して検出結果 120 を出力する送出停止検出手段 116、受信手段 115 より受信し
た帯域情報の付加されたデータ 119 を入力して帯域情報 121 を分離して出力する
20 帯域情報分離手段 117、送出停止検出手段 116 から検出結果 120 を入力し、ま
た帯域情報分離手段 117 から帯域情報 121 を入力してこれらに基づいて対応する
処理を行う処理手段 118 より構成される。この受信装置 125 はデジタルVTR
やTVの一部として構成されるものであり、受信したデータ 122 は記録装置 128
や復元装置 129 などに出力される。
- 25 また、このようなデジタル映像データ及び音声データの送受信を行う目的で使用
する通信媒体 114 として、P1394 インタフェースを使用することができる。
- 送信装置 124 に入力されるデータ 108 が、チューナ 126 もしくは再生装置 1

27から入力されるMPEG2のトランスポート・ストリームであった場合、送信に先立って、トランスポート・ストリーム中に含まれるリーク・レートを示すパラメータから、通信媒体114に送出する際に必要とされる帯域を算出して取得する。P1394の場合この帯域の取得は、送信装置124が行うこともできるとともに、通信媒体114からデータを受け取る受信装置125や同一のバスに接続されたほかの機器が行うこともでき、データの送信を行うために使用する帯域を帯域の管理を行うノードから取得する。帯域の取得を行う機器が送信装置124以外の機器であった場合には、予め送信装置124にストリームのリーク・レートを問い合わせ、この結果得られたリーク・レートをもとに必要な帯域を取得し、送信装置214に対して送出を指示する。ここで行うリーク・レートの問い合わせや送出の指示は同一のバスを使用した非同期通信によって行うことができる。またここで取得する帯域は、データの送出を行う際に1サイクル中で使用する時間を示すものであり、リーク・レートが示す帯域に後述するP1394に送出する際の packets 化にともなって必要とされる帯域などを加えたものである。

15 送信装置124がトランスポート・ストリームを送信している際には、帯域検出手段101はトランスポート・ストリーム中に含まれるリーク・レートを検出し、通信媒体114に送出するデータの帯域109として出力する。帯域検出手段101より送信するデータの帯域109を受け取った必要帯域算出手段102は、送信の開始に先立って帯域の取得を行った時と同様の方法で、送出する際の packets 化にともなって必要とされる帯域などをリーク・レートに加えることで、そのストリームをP1394バスに出力した際に実際に使用する帯域を算出して必要帯域110として出力する。

送信条件判定手段103は、送信に先立って取得した取得帯域104を保持しており、必要帯域算出手段102より入力する必要帯域110と比較し、判定結果111として出力する。この判定結果111を入力する送信制御手段105は、判定結果111が、必要帯域110が取得帯域104よりも小さいことを示している場合には送信を継続しても支障が無いと考えられるため、送信装置124に入力されるトランス

ポート・ストリームを出力し、一方必要帯域 110 が取得帯域 104 よりも大きいことを示している場合には、送信を続けることでほかの同期転送や非同期転送を妨げる可能性があるため、送信装置 124 に入力されるストリームを破棄する。

帯域情報付加手段 106 は送信制御手段 105 からトランスポート・ストリームを
5 入力し、帯域検出手段 101 から入力されるデータの帯域 109 を帯域情報として付加して出力する。このとき、送信制御手段 105 がトランスポート・ストリームの出力を停止している間には帯域情報のみを出力する。帯域情報付加手段 106 が出力するトランスポート・ストリームと帯域情報を入力する送信手段 107 は、トランスポート・ストリームをパケット化して通信媒体 114 に送出する。このとき使用される
10 P1394 の同期転送のパケットの構造を図 2 に示す。

P1394 でデジタル映像データや音声データを転送する際に使用するパケットは、パケットの種類を区別するために使用するパケット・ヘッダ 201、受信時にパケットヘッダの誤りを検出するために付加するパケット・ヘッダ用 CRC 202、ペイロード部 207、ペイロード部の誤りを検出するために付加するデータ用 CRC 2
15 05 から構成される。ペイロード部 207 は、データの種類や帯域を付加するために使用する CIP (Common Isochronous Packet) ヘッダ 206 と、映像や音声のデータを含む複数のデータ・ブロック 204 からなる。送信装置に入力されたデータ 108 はソース・パケットと呼ばれ、そのまま、もしくは分割されて一定の大きさを持つデータ・ブロックとしてペイロード部の一部に含まれて送信される。

20 さらに CIP ヘッダ 206 は、データの転送方法に関するパラメータを含む 4 バイトのデータ 203a と、データの種類やその種類毎に必要なパラメータを含む 4 バイトのデータ 203b より構成される。CIP ヘッダ 206 の詳細な構造を図 3 に示す。CIP ヘッダは、データの送信を行っているノードの識別を行うための識別子である SID (Source node ID) 301、データ・ブロックの大きさを示す DBS (Data Block
25 Size) 302、ソース・パケットをデータ・ブロックにするためにどのように分割したかもしくは分割を行わなかったことを示す FN (Fraction Number) 303、ソース・パケットの大きさを調整し分割を行うためにソース・パケットに加えられたバイ

ト数を示すQPC (Quadlet Padding Count) 304、ソース・パケットにデータの
種類に基づくヘッダを持っているか否かを示すSPH (Source Packet Header) 30
5、データ・ブロックの連続性を確かめるためのカウンタであるDBC (Data Block
continuity Counter) 306、送信されているデータの種類を示すFMT (Format)
5 307、データの種類毎に必要なパラメータを含むFDF (Format Dependent
Field) 308より構成されている。

送信手段107がトランスポート・ストリームをP1394に送出する場合には、
FMT307によってMPEG2のトランスポート・ストリームであることが示され、
リーク・レートを示す帯域情報はFDF308の一部として送信される。またその他の
10 フィールドに関しては適切な値が含まれてCIPヘッダ206が構成され、同期転送
の packets として送出される。このとき、送信手段107が帯域情報付加手段106
より受け取るデータが帯域情報の付加されたトランスポート・ストリームであつた場
合にはトランスポート・ストリームからデータ・ブロックが作られ、またリーク・レ
ートを示すパラメータがFDF308の一部として転送される。一方帯域情報付加手
15 段106から受け取るデータが帯域情報のみの場合には、リーク・レートを示すパラ
メータをFDF308の一部に含め、送出すべきトランスポート・ストリームが無い
ことから、CIPヘッダのみをペイロード部207として送出する。

よって、送信装置124に入力されるトランスポート・ストリームの帯域が予め取
得していた帯域104より大きな場合には、トランスポート・ストリームの送出を停
20 止することができ、同一のバスを使用するほかの機器の同期転送及び非同期転送の継
続を妨げることを防ぐことができる。さらに、データの送信を行っていない間でもC
IPヘッダのみのパケットは常に送出されるため、このパケットを受け取った受信装
置が対応する処理を行うことが出来る。トランスポート・ストリームを含まないパケ
ットであっても、SID301には送信装置の識別情報が含まれ、またFMT307
25 とFDF308には送信すべきデータがMPEG2のトランスポート・ストリームで
あることと、そのストリームのリーク・レートを示すパラメータが転送される。

一方通信媒体114からパケットを受け取る受信装置125では、受信手段115

はパケット・ヘッダを確認した上でP 1 3 9 4より同期転送用パケットを受信し、C
I Pヘッダを用いてデータ・ブロックの連続性の確認などが行われた後、帯域情報の
付加されたデータ1 1 9を出力する。これを受け取った送出停止検出手段1 1 6は、
5 予め定められた所定の時間、トランスポート・ストリームが到着しないことによって
送信装置1 2 4が送出を停止したことを検出して検出結果1 2 0を出力する。M P E
G 2のトランスポート・ストリームでは、ストリーム中に含まれるトランスポート・
パケット同士の最大間隔が定められているので、この時間を超えてトランスポート・
ストリームが受信されない場合には送信装置1 2 4が送出を停止したと判断して支障
無い。また、トランスポート・ストリームが受信されていない間であっても、C I P
10 ヘッダのみを含むパケットは受信されるため通信媒体が正常に動作していることは確
認でき、一方パケットが全く受信されない場合には通信媒体もしくは送信装置1 2 4
が正常動作を行っていないと考えることができる。

また、帯域情報分離手段1 1 7は、受信手段1 1 5によって出力された帯域情報の
付加されたデータを入力して、それぞれを分離し、帯域情報1 2 1とデータ1 2 2を
15 別々に出力する。ここで受信手段1 1 5から受け取るデータが帯域情報のみの場合に
は、帯域情報1 2 1のみを出力する。この帯域情報分離手段1 1 7から出力されたデ
ータ1 2 2に含まれるトランスポート・ストリームは、記録装置1 2 8によって記録
されたり、復元装置1 2 9によって映像信号及び音声信号に復元される。

処理手段1 1 8は、送出停止検出手段1 1 6から入力する検出結果1 2 0と帯域情
20 報分離手段1 1 7から入力する帯域情報1 2 1に基づいた処理を行う。ここで送信装
置1 2 4の送出停止を示す検出結果1 2 0が入力された場合には、記録装置1 2 8が
正常な記録動作を行うことができなくなり、また復元装置1 2 9も正常な復元動作を
行うことができなくなるため、処理手段1 1 8はこれらの動作の停止を示す指示を行
う。

25 通信媒体1 1 4より有効なトランスポート・ストリームが受信されない場合、記録
や復元を行うデータが無いばかりでなく、トランスポート・ストリーム中に含まれる
同期情報も受信されないため、受信装置の同期が乱れて、誤動作を起こしてしまう可

能性がある。処理手段 118 は送信装置 124 がトランスポート・ストリームの送出を停止した場合、記録及び復元動作を停止する指示を行うことによって、無意味な記録動作や復元動作を防ぐとともに誤動作を防ぐことができる。

一方処理手段 118 は、帯域情報分離手段 117 から帯域情報 121 を入力して受信
5 信中のトランスポート・ストリームのリーク・レートを監視する。トランスポート・ストリームを記録する記録装置 128 は、トランスポート・ストリームのリーク・レートに基づいて記録の際のレートを決めることができる。トランスポート・ストリームを受信して記録を行っている間に、受信中のストリームのリーク・レートが記録のレートを超えてしまった場合、正常な記録を継続することができなくなる。そこで処
10 理手段 118 は記録装置 128 に対して記録動作の停止を示す指示 123 を行ったり、また記録レートを変更するための指示を行うことで記録動作を継続することができる。

さらに、トランスポート・ストリームを含まないパケットであっても、C I P ヘッダに含まれる S I D の値から送信装置 124 の識別情報を得ることが出来るため、送信装置 124 に送信の停止を指示したり、また通信媒体 114 の帯域の取得を行った
15 機器が受信装置 125 であった場合で、リーク・レートが変化し、必要帯域が取得帯域を上回ったことによって送信装置 124 が送信を停止している場合、受信装置 125 は不足している帯域を取得して送信装置 124 の送出を再開させることが可能になる。

送信装置 124 に入力されるデータ 108 が、再生装置 127 から入力されるディ
20 ジタル V T R のデータであった場合、送信に先立って映像の種類が S D 映像であるか H D 映像であるかによって、通信媒体 114 に送出する際に必要とされる帯域を算出して取得する。ディジタル V T R のデータは固定レートのデータであるため、映像の種類をもとに帯域を定めることが可能である。この帯域の取得は M P E G 2 のトランスポート・ストリームの場合と同様に送信を行う機器以外の機器が行うこともできる。
25 この場合、予め送出する映像の種類の問い合わせを行う。

送信装置 124 がディジタル V T R のデータを送信している際には、帯域検出手段 101 は映像の種類が S D 映像であるか H D 映像であるかを検出し、通信媒体 114

に送出する場合に必要となるデータの帯域 109 を出力する。帯域検出手段 101 より送信するデータの帯域 109 を受け取った必要帯域算出手段 102 は、送信の開始に先立って帯域の取得を行った時と同様の方法で、送出する際のパケット化にともなって必要とされる帯域などをデータの帯域に加えることで、そのデータを P 1394

5 バスに出力した際に実際に使用する帯域を算出して必要帯域 110 として出力する。

送信条件判定手段 103 は、送信に先立って取得した取得帯域 104 を保持しており、必要帯域算出手段 102 より入力する必要帯域 110 と比較し、判定結果 111 を出力する。この判定結果 111 を入力する送信制御手段 105 は、判定結果 111 が必要帯域 110 が取得帯域 104 よりも小さい場合には送信を継続しても支障が無いと考えられるため、送信装置 124 に入力されるディジタル VTR のデータを出力

10 し、一方必要帯域 110 が取得帯域 104 よりも大きな場合には、送信を続けることでほかの同期転送や非同期転送を妨げる可能性があるため、送信装置 124 に入力されるデータを破棄する。

帯域情報付加手段 106 は送信制御手段 105 からディジタル VTR のデータを入力し、帯域検出手段 101 から入力されるデータの帯域を帯域情報として付加して出力する。このとき、送信制御手段 105 がデータの出力を停止している間には帯域情報のみを出力する。帯域情報付加手段 106 が出力するディジタル VTR のデータと帯域情報を入力する送信手段 107 は、データをパケット化して通信媒体 114 に送出する。

15

このとき使用される P 1394 の同期転送のパケットは MPEG 2 のトランスポート・ストリームを転送する場合に使用するパケットと同一の構造を持つものである。送信手段 107 がディジタル VTR のデータを P 1394 に送出する場合には、F M T 307 によってディジタル VTR のデータであることが示され、映像の種類が S D 映像であるか H D 映像であるかは F D F 308 の一部として送信される。ディジタル

25 VTR のデータは固定のレートを持つものであるから、S D 映像のデータであるか H D 映像のデータであるかの識別情報によってデータの帯域を表しているのと同等の効果がある。またその他のフィールドに関しては適切な値が含まれて C I P ヘッド 20

6が構成され、同期転送のパケットとして送出される。このとき、送信手段107は帯域情報付加手段106より受け取るデータが帯域情報の付加されたデータであった場合にはデジタルVTRのデータからデータ・ブロックが作られ、また映像の種類を表すパラメータがFDF308の一部とし転送される。一方帯域情報付加手段106から受け取るデータが帯域情報のみの場合には、映像の種類を示すパラメータをFDF308の一部に含め、送出すべきデータが無いことから、CIPヘッダのみをペイロード部207として送出する。

よって、送信装置124に入力されるデジタルVTRのデータがSD映像のデータからHD映像のデータに変わったために、送信を行う際に必要な帯域が予め取得していた取得帯域104より大きくなった場合には、デジタルVTRのデータの送出を停止することができ、同一のバスを使用するほかの機器の同期転送及び非同期転送の継続を妨げることを防ぐことができる。さらに、トランスポート・ストリームの転送の場合と同様に、データの送信を行っていない間でもCIPヘッダのみのパケットは常に送出されるため、このパケットを受け取った受信装置が対応する処理を行うことが出来る。データを含まないパケットであってもSID301には送信装置の識別情報が含まれ、またFMT307とFDF308には送信すべきデータがデジタルVTRのデータであることと、そのデータがSD映像のデータであるかHD映像のデータであるかが転送される。

一方通信媒体114からパケットを受け取る受信装置125では、送信手段115はパケット・ヘッダを確認した上でP1394より同期転送用パケットを受信し、CIPヘッダを用いてデータ・ブロックの連続性の確認などが行われた後、帯域情報の付加されたデジタルVTRのデータ119を出力する。これを受け取った送出停止検出手段116は、予め定められた所定の時間、データが到着しないことによって送信装置124が送出を停止したことを検出して検出結果120を出力する。またトランスポート・ストリームの受信の場合と同様にデータが受信されていない間であっても、CIPヘッダのみを含むパケットは受信されるため通信媒体が正常に動作していることは確認でき、一方パケットが全く受信されない場合には通信媒体もしくは送信

装置 1 2 4 が正常動作を行っていないと考えることができる。

また、帯域情報分離手段 1 1 7 は、受信手段 1 1 5 によって出力された帯域情報の付加されたデータを入力して、それぞれを分離し、帯域情報 1 2 1 とデータ 1 2 2 を別々に出力する。ここで受信手段 1 1 5 から受け取るデータが帯域情報のみの場合には、帯域情報 1 2 1 のみを出力する。この帯域情報分離手段 1 1 7 から出力されたデジタル V T R のデータは、記録装置 1 2 8 によって記録されたり、復元装置 1 2 9 によって映像信号及び音声信号に復元される。

処理手段 1 1 8 は、送出停止検出手段 1 1 6 から入力する検出結果 1 2 0 と帯域情報分離手段 1 1 7 から入力する帯域情報 1 2 1 に基づいた処理を行う。ここで送信装置 1 2 4 の送出停止を示す検出結果 1 2 0 が入力された場合には、記録装置 1 2 8 が正常な記録動作を行うことができなくなり、また復元装置 1 2 9 も正常な復元動作を行うことができなくなるため、処理手段 1 1 8 はこれらの動作の停止を示す指示を行う。

通信媒体より有効なデジタル V T R のデータが受信されない場合、記録や復元を行うデータが無いばかりでなく、データとともに転送される同期情報も受信されないため、受信装置の同期が乱れて、誤動作を起こしてしまう可能性がある。処理手段 1 1 8 は送信装置 1 2 4 がデータの送出を停止した場合、記録及び復元動作を停止する指示を行うことによって、無意味な記録や復元動作を防ぐとともに誤動作を防ぐことができる。

一方処理手段 1 1 8 は、帯域情報分離手段 1 1 7 から帯域情報 1 2 1 を入力して受信中のデジタル V T R のデータの種別を監視する。デジタル V T R のデータを記録する記録装置 1 2 8 は、データの種類によって記録レートを決める必要がある。データを受信して記録を行っている間に、受信中のデータが S D 映像から H D 映像のデータに変化したり逆に H D 映像から S D 映像に変化した場合、正常な記録を継続することができなくなる。そこで処理手段 1 1 8 は記録装置 1 2 8 に対して記録動作の停止を示す指示を行ったり、また記録レートを変更するための指示を行うことで記録動作を継続することができる。

さらに、デジタルVTRのデータを含まないパケットであっても、CIPヘッダに含まれるSIDの値から送信装置124の識別情報を得ることが出来るため、送信装置124に送信の停止を指示したり、また通信媒体114の帯域の取得を行った機器が受信装置125であった場合で、データの種別が変化し、必要帯域が取得帯域を上回ったことによって送信装置124が送信を停止している場合、受信装置125は不足している帯域を取得して送信装置124の送出を再開させることが可能になる。

このような送信に必要とされる帯域の変化は、送信しているデータがMP EG 2のトランスポート・ストリームからデジタルVTRのデータに変化したり、逆にデジタルVTRのデータからトランスポート・ストリームに変化した場合にも発生すると考えられる。このようなデータの種別が変化した場合であっても、送出の際に必要な帯域と通信媒体から取得した帯域の比較によって送信条件の判定を行うことにより、データの種別に無関係に行うことが可能となる。

一方受信装置125は、受信するパケットに含まれるCIPヘッダによりデータの種別を知ることが出来るので、受信するデータがMP EG 2のトランスポート・ストリームからデジタルVTRのデータに変わった場合や、逆にデジタルVTRのデータからトランスポート・ストリームに変わった場合には、記録装置128の記録方法を変えたり、新たに受信したデータが記録が出来ない場合には記録動作を停止することが出来る。またこのような場合、対応する復元手段を切り替えたり、新たに受信したデータが復元が出来ない場合には復元動作を停止することが出来る。さらには、データ送出の指示を行った機器が受信装置125であった場合で、上記のように受信したデータの記録や復元が出来ないために通信を継続する必要が無い場合には、送信装置124に送信の停止を指示することも可能である。

なお、帯域情報付加手段106および帯域情報分離手段117を持たない構成であっても、送信装置124が取得帯域を越えた送出を防ぎ、同一の通信媒体114を使用するほかの同期通信及び非同期通信の継続を妨げることを防ぐことが可能である。また、受信装置125は送信装置124の送出の停止を検出して記録動作や復元動作を停止して誤動作を防ぐことができる。

次に、帯域検出手段とデータ処理手段の構成について述べる。

図10は帯域検出手段の第一の構成例を示した図である。

帯域検出手段101は情報テーブル保持器1と伝送レート情報抽出器2からなる。

5 情報テーブル保持器1により入力するMPEG2-TSパケットのヘッダをそれぞれ解析し、プログラミングマッピングテーブル(PMT)、イベントインフォメーションテーブル(EIT)などの情報テーブルを抽出保持する。これらのテーブルには番組名、放送時刻、レート情報などが書かれている。

伝送レート情報抽出器2によりPMTまたはEITから伝送レートに関する情報、例えばPMT中のスムージングバッファディスクリプタ(Smoothing_Buffer_descriptor)を抽出する。

抽出した情報を元に必要帯域算出手段102により伝送帯域を定める。

図11は帯域検出手段の第二の構成例を示した図である。

これはMPEG2-TSパケット中に伝送レート情報がなかった場合、またはデータ中の解析のための負担を軽減したい場合などに用いる。

15 帯域検出手段101において、3はカウンタ、4は帯域決定器を示す。

カウンタ3は、一定期間、例えばIEEE1394の動作クロックである24.576MHzの定数倍の時間に送信器に入力したデータ量、ここではデータパケット数を順次ビットカウントしていく。データパケットの大きさはMPEG2伝送では188byteと一定であるので、平均レートを求めることが比較的容易である。

20 帯域決定器4はカウンタ3のカウント値により一定期間における平均レートを知ることができる。

この平均レートを伝送可能な帯域を伝送機が持つ複数の伝送帯域から一つを選ぶ。

伝送帯域決定器5は伝送帯域を決定する際に、求められた平均レートより一定の割合(例: 1.2倍)で高いレートを考慮し、実系でのデータ到着タイミングのズレなど

25 によるゆらぎ分を吸収してできる範囲で、最も狭い伝送帯域を選ぶ。

選んだ伝送帯域を確保するために、送路上に帯域確保要求情報を含む伝送パケットを送信する。

以上の操作により、MPEG 2 信号内を解析することなく、直接データレートを知ることができ、これを用いて伝送帯域を容易に決定できる。

決定されたデータレートに関する情報はテーブル中に新たに書き込んで伝送してもよい。

5 図 1 2 はデータ処理手段の構成例を示した図である。

データ処理手段 1 3 0 において、2 1 はスムージング・バッファ、2 2 は到着タイミング獲得器、2 3 はタイムスタンプ生成器、2 4 はタイムスタンプ付加器、2 5 は送信タイミング決定器、2 6 はサイクルタイムレジスタ (Cycle Time Register: C T R)、2 7 は伝送パケット変換器を示す。

10 伝送のタイムスタンプは、伝送路に接続された各機器間で時刻合わせが行われている時計である C T R 2 6 のカウント値に基づいて生成される。

MPEG 2 デコーダボックス等からチューナ 1 2 6 もしくは再生装置 1 2 7 から入力される各 MPEG 2 - T S (トランスポートストリーム) パケットが送信装置に出力されたときの到着タイミングを到着タイミング獲得器 2 2 により獲得する。タイムスタンプ生成器 2 3 では、C T R 2 6 の値を到着タイミングでラッチし、さらに所定の送信装置～受信装置の最大遅延時間のカウント値を加えて伝送タイムスタンプを生成する。

伝送タイムスタンプはデータブロックの先頭にそれぞれ付加される。フォーマットの例を図 1 4 に示す。

20 入力された T S パケットはスムージング・バッファ 2 1 に蓄積された後、タイムスタンプ付加器 2 4 によって伝送タイムスタンプを付加されてデータブロックに変換され、さらに伝送パケット変換器 2 7 によりデータブロックが複数個集まった伝送パケットに変換される。伝送パケットはレート等によりデータブロックをいくつかに分割して変換する場合もある。

25 また図 1 3 は送信タイミング決定器 2 5 の構成を示した図である。

同図において、3 0 は出力時刻判断器、3 1 はカウンタ、3 2 は送信タイミングコントローラである。

ここで、送信タイミング決定器 25 により、実際に伝送パケット変換器 27 から伝送路に送信されるタイミングを制御する。

出力時刻判断器 30 は、まずタイムスタンプ生成器 23 から、各データパケットの受信器における出力時刻をしるしたタイムスタンプ値を入力し、保持する。次に各タイムスタンプ値と現在の CTR の値と比較し、データパケットが受信器からすでに出力されたか否かを判断する。

CTR の値は接続されているすべてのノードに対して同じになるよう時刻合わせが行われているので、受信装置と送信装置の CTR は同じである。このため、二つの値の比較のみで上記の判断が可能となる。

10 カウンタ 31 は出力時刻判断器 30 の判断が「すでに出力された」である場合にはデータパケット 1 つにつき 1 ずつカウントダウンし、伝送パケット変換器 27 から 1 つのデータパケットが送信されるごとに 1 ずつカウントアップする。

すなわち、カウンタの値は現在の受信装置のバッファの中のデータパケット数と同じになる。カウンタ 31 の値により送信タイミングコントローラ 32 は伝送パケット変換器 27 からの出力タイミングを制御する信号を出力する。すなわち、カウントが大きくなり、一定値、具体的にはバッファ量/データパケットサイズの値を超えそうになった場合には、伝送パケット変換器 27 から送信手段への出力を遅らせる。また、カウント値がゼロに近づいた場合には、伝送パケット変換器 27 から送信手段への出力を早める。コントローラ 32 は以上のロジックでマイコン+ソフトウェア等により構成可能である。

以上の操作を行うことで、送信タイミング決定器 25 は、受信装置側のバッファがオーバーフローまたはアンダーフローしないように送信側で制御することができる。

また、受信装置は、伝送タイムスタンプに記述されたタイミングで出力することで、受信装置内のバッファがオーバーフローすることなく、正しいタイミングで記録装置などに出力できる。

また、カウント値は上記一定値を超えない範囲内でできるだけ大きな値を取るよう制御する。この制御によって、受信側のバッファ内のデータパケット数がオーバーフ

ローしない範囲内で最大となり、送信側あるいは伝送路に不具合が生じて伝送パッケージがある期間受信側に届かない場合に、受信側出力を可能な限り途切れさせないことが可能となる。

第2の実施例において、図4に示す通信媒体408に同期データを送信するデータ送信装置407は伝搬遅延識別子405を保持する伝搬遅延識別子保持手段401、最大送信データ量406を保持する最大送信データ量保持手段402、帯域取得手段403、送受信手段404より構成される。

図5にP1394に同期データを送信する場合に、取得の必要な帯域を示す。同期データの帯域は、バスが未使用であることを検出してから使用権の要求を行うまでの時間T1、バスの使用権の要求が管理ノードに到達するまでにかかる伝搬時間T2、バスの使用権管理ノードでの判断時間T3、使用権管理ノードから出力された判断結果を受け取るまでにかかる伝搬時間T4、データの送信前のバスの占有期間T5、データの送信レートを表す信号を出力する時間T6、パケット自体の送信にかかる時間T7、転送終了を表す信号を出力する時間T8、パケットがバスの使用権の管理ノードに到達するまでの伝搬遅延T9の合計によって決まる時間に相当する帯域となる。

この帯域の中で、パケット自体の転送にかかる時間であるT7以外の値は送信レートや送信データの量には無関係であり、送信するノードとバスの使用権を管理するノードの間に存在する中継ノードの数によって決まる。ただしP1394では、バスの使用権を管理するノードが接続上の中心にある必要が無い場合、パケットの転送時間以外にかかる時間は、それぞれのノードによって異なる。それぞれのノード毎の値を求めるためにはバスの使用権の管理を行うノードのバス上での位置を考慮しなくてはならない。

しかし、この値を使用権の管理ノードの位置に無関係な値として求め、またバス全体で同一の値を使用する場合には、バスに存在する最大中継ノード数を、送信ノードとバスの使用権を管理するノードの間の最大中継ノード数として使用すればよい。

そこで、図6に示すようにバスの使用権を管理するノード601からN回の接続で、(N-1)個の中継ノード602だけ離れた送信ノード603がパケットを出力する

と考えた場合、P 1 3 9 4の規格に示された値を使用して計算すると、パケットの転送以外に使用する時間 T_{oh} は(数式1)に示す値となる。

$$T_{oh} = (1.797 + N \times 0.494) \mu s e c \quad (\text{数式1})$$

さらにこの値はP 1 3 9 4において、帯域管理に使用する単位を使用して表すと、パケットの転送帯域以外に必要な帯域(以下オーバーヘッド帯域と称する) BW_{oh} は(数式2)のように表すことが出来る。

$$BW_{oh} = 88.3 + N \times 24.3 \quad (\text{数式2})$$

P 1 3 9 4で使用される帯域の単位は、1 0 0 M b p sでの伝送の際に2 b i tの転送にかかる帯域を1とした値である。

10 伝搬遅延識別子4 0 5は、通信媒体4 0 8に接続された機器の接続形態より求められるもので、この識別子の値によってオーバーヘッド帯域を一意に決定することが出来る。伝搬遅延識別子保持手段4 0 1に保持される伝搬遅延識別子4 0 5は、初期状態では、使用する通信媒体に許される最大の接続数をもとに決定される。

ここで使用する通信媒体がP 1 3 9 4の場合には、許される最大の接続形態である、15 1 6回の接続で1 5個の中継ノードがある場合のオーバーヘッド帯域に対応する値が設定される。一方最大送信データ量保持手段4 0 2に保持される最大送信データ量4 0 6は、P 1 3 9 4で使用する同期通信用パケットのデータ部分であるペイロード部に含めることの出来る最大のデータ量を示すものである。またここで使用する最大送信データ量4 0 6は、第1の実施例で示した取得帯域1 0 4と同等のものを示すものである。
20 ある。

ここで同期データの送信で使用するパケットの形式は、前述の実施例で示した図3と同じものである。このうちペイロード部に含まれるデータ・ブロックの大きさや数は送信するデータの種類やレートによって定まるものである。

このパケットには同期データに加えて、パケットのヘッダなどを含めて2 0 バイト
25 のデータが付加される。このうち最大送信データ量保持手段に保持されるのはC I Pヘッダ2 0 6の8バイトと同期データのデータ量を合わせた値である。したがって送信に先立って取得する必要のある帯域は、最大送信データ量に示された値に1 2 バイ

トを加えた大きさを持つパケットが、送信に使用するレートで送信される際に必要となる帯域と、前述のオーバーヘッド帯域をあわせた帯域となる。

一方、図7にP1394の各ノードが持つアドレス空間内に置かれる、同期データの送信を制御するためのレジスタである送信用PCR（プラグ・コントロール・レジスタ、Plug Control Register）の構成を示す。PCRは32bitのレジスタで、そのPCRが使用可能か否かを示す1ビットのオン・ライン・フラグ（On Line Flag）701、その送信用PCRによって制御される送信が送信中に停止できることを示す1ビットのブロードキャスト・コネクション・カウンタ（Broadcast Connection Counter）702、そのPCRへの指示を行った機器の数を示す6ビットのポイント・ツリー・ポイント・コネクション・カウンタ（Point-to-Point Connection Counter）703、2ビット未使用フィールド704、6ビットの同期データの送信に使用するチャンネル番号を示すチャンネル705、送信に使用するレートを示す2ビットのデータ・レート706、伝搬遅延識別子保持手段に相当する4ビットのオーバーヘッドID707、最大送信データ量保持手段に相当しペイロードの大きさを4バイトを単位として表した10ビットのペイロード・サイズ708より構成される。

なお、第1の実施例において取得帯域104としてPCRのペイロード・サイズ708を使用することができる。

送信を制御する送信制御装置は、このレジスタへ値を書き込むことにより送信を制御することができ、一方このレジスタの値を読み出すことで、その時点の送信の状態を知ることが出来る。送信装置は、送信用PCRのオン・ライン・フラグ701が1である間に、ブロードキャスト・コネクション・カウンタ702もしくはポイント・ツリー・ポイント・コネクション・カウンタ703に0以外の値が書き込まれた場合、送出を行う。逆にこの両者が0になった場合には、出力を停止する。なお、ポイント・ツリー・ポイント・コネクション・カウンタ703が0で、ブロードキャスト・コネクション・カウンタ702が1の場合にのみ、送信開始の指示を行った機器以外がブロードキャスト・コネクション・カウンタ702をクリアして送信を停止させることができる。

帯域取得手段 403 はこの帯域取得を行う場合、後述する理由により伝搬遅延識別子 405 が書き変わっている可能性があるため、伝搬遅延識別子保持手段 401 に保持された伝搬遅延識別子 405 と最大送信データ量保持手段 402 に保持された最大送信データ量 406 に基づいて帯域の取得を行う。帯域取得を行う場合、帯域取得手段 403 は、最大送信データ量保持手段 402 から最大送信データ量 406 を読み出し、前述の理由によりペイロードの大きさからパケットの大きさを求めるために、この最大送信データ量 406 に 12 バイトを加え、この大きさのパケットを PCR に含まれるデータ・レート 706 で送信する際に必要とされる帯域を求める。さらに帯域取得手段 403 は、伝搬遅延識別子保持手段 401 から伝搬遅延識別子 405 を読み出し、伝搬遅延識別子 405 によって決まるオーバーヘッド帯域をパケット送信の帯域に加える。

帯域取得手段 403 は以上の結果得られた帯域を帯域割り当て要求として送受信手段 404 に出力し、送受信手段 404 は受け取った帯域割り当て要求を帯域の管理ノードに送るために、非同期通信パケットとして通信媒体 408 に送出する。そして、その要求の結果として受け取ったパケットを帯域取得手段 403 に出力する。帯域取得手段 403 は帯域割り当て要求の結果から帯域が取得できたか否かを判断する。またこの帯域取得の結果に基づいて、PCR のブロードキャスト・コネクション・カウンタ 702 またはポイント・ツー・ポイント・コネクション・カウンタ 703 への書き込みによって送信開始の指示を行うことができる。

以上の手順について、現在開発が進められているデジタル VTR のデータの送信を目的で、帯域割り当てを行う場合の例を以下に示す。

P1394 を用いて、このデジタル VTR のデータを送信する場合には、データは 480 バイト毎に区切られ、同期パケットとして転送される。従って最大送信データ量保持手段には、この 480 バイトに CIP ヘッダの 8 バイトを加えた 488 バイトを 4 バイトを単位として表した、122 という値が最大送信データ量として書き込まれている。

帯域取得手段 403 は、PCR に含まれた最大送信データ量保持手段(ペイロード・

- サイズ708) から最大送信データ量である122という値を読み出し、これを4倍して、ペイロードの大きさが488バイトであることを知る。さらには、この488バイトに12バイトを加えた500バイトが同期データ用のパケットの大きさであるとかわかる。さらにはPCRに含まれるデータ・レート706の値をもとに、パケット送信にかかる帯域を求める。ここでデータ・レート706が100Mbpsでの転送を示していた場合にこの帯域は、P1394で使用する帯域の単位を使用して2000となる。一方、データ・レート706が200Mbpsを示している場合にはこの半分の1000になる。

- さらに帯域取得手段403はPCRに含まれる伝搬遅延識別子保持手段(オーバーヘッドID707)から伝搬遅延識別子を読み出す。帯域取得手段403は(表1)に示す4ビットの伝搬遅延識別子のビットパターンとオーバーヘッド帯域の対応表を持っており、読み出した伝搬遅延識別子からオーバーヘッド帯域を求める。

(表1)

伝搬遅延識別子	オーバーヘッド帯域
0000	113
0001	137
0010	162
0011	166
0100	210
0101	235
0110	259
0111	283
1000	307
1001	332
1010	356
1011	380
1100	405
1101	429
1110	453
1111	477

この結果得られたオーバーヘッド帯域とパケットの帯域である 2 0 0 0 を合わせた値が取得すべき帯域となる。

一方、PCRのポイント・ツー・ポイント・コネクション・カウンタ 7 0 3 が 0 で、ブロードキャスト・コネクション・カウンタ 7 0 2 が 1 の時には、送信開始の指示を行
5 行ったノード以外がブロードキャスト・コネクション・カウンタ 7 0 2 をクリアすることで、送信を停止させることができるため、この停止した送信で使用していた帯域を使用して他の送信を行うことができる。またこの際に、PCRに含まれる伝搬遅延識別子と最大送信データ量によって使用していた帯域を知ることができる。

図 8 に、このような送信機の切り替えを行う際の送信装置の構成を示す。図 8 に
10 いて、すでに送信を行っている第 1 の送信装置 8 0 6 は、伝搬遅延識別子 8 0 4 を保持する伝搬遅延識別子保持手段 8 0 1、最大送信データ量 8 0 5 を保持する最大送信データ量保持手段 8 0 2、通信媒体 8 0 7 との間でパケットの送受信を行う送受信手段 8 0 3 から構成され、一方の新しく送信を開始する第 2 の送信装置 8 1 4 は、通信媒体 8 0 7 との間でパケットの送受信を行う送受信手段 8 0 8、帯域取得手段 8 0 9、
15 伝搬遅延識別子 8 1 2 を保持する伝搬遅延識別子保持手段 8 1 0、最大送信データ量 8 1 3 を保持する最大送信データ量保持手段 8 1 1 から構成される。

第 2 の送信装置 8 1 4 が第 1 の送信装置 8 0 6 の送信を停止させ、第 1 の送信装置 8 0 6 が使用していた帯域を使用して送信を行う場合、第 1 の送信装置の PCR のブ
ロードキャスト・コネクション・カウンタをクリアする。またこのとき、第 2 の送信
20 装置の帯域取得手段 8 0 9 は第 1 の送信装置 8 0 6 の PCR の一部として構成される伝搬遅延識別子保持手段 8 0 1 に保持されている伝搬遅延識別子 8 0 4 と最大送信データ量保持手段 8 0 2 に保持されている最大送信データ量 8 0 5 を読み出す。

なおこの場合、第 1 の送信装置 8 0 6 のノード ID は、第 1 の送信装置が送信している図 3 に示す構造を持つ同期データ用パケットの CIP ヘッダの中に含まれている
25 ので、第 2 の送信装置 8 1 4 は送信されているデータを一度受信して CIP ヘッダを調べることで、そのデータの送信を行っている第 1 の送信装置 8 0 6 のノード ID を特定することができる。

そこで、第2の送信装置814の帯域取得手段809は、第1の送信装置806から読み出した伝搬遅延識別子804と最大送信データ量805をもとに、前述の通常の帯域取得と同様の方法で、第1の送信装置が取得して使用していた帯域を求める。ここで求めた、第1の送信装置806が取得していた帯域は、第1の送信装置806の送信が停止した後は、第2の送信装置814が使用できることになる。

なお、第1の送信装置806の使用していた帯域を求める際に使用するデータ・レートは、通常、PCRに含まれるデータ・レート706を読み出して使用するが、第1の送信装置806のノードIDを知るために同期データ用パケットを受信した際の受信レートによっても知ることができるため、必ずしもPCRに含まれるデータ・レート706を読み出す必要はない。

さらに帯域取得手段809は、上記の手順で求められる譲り受けた帯域と、第2の送信装置814に保持された伝搬遅延識別子812と最大送信データ量保持手段811に保持された最大送信データ量813から同様にして求める、使用予定の帯域とを比較し、両者に差がある場合には余分な帯域を帯域の管理ノードに返却したり、逆に不足する帯域を取得する必要がある。

ただしこのとき、第1の送信装置806から読み出した伝搬遅延識別子804が第2の送信装置814の伝搬遅延識別子保持手段810に保持されていた伝搬遅延識別子812よりも小さな場合には、第2の送信装置814の伝搬遅延識別子812を第1の送信装置806から読み出した伝搬遅延識別子804と同じ値にすることができる。これは、伝搬遅延識別子がバスの接続形態のみによって求められるものであり、後述する出伝搬遅延識別子を算出する際に使用した計算方法によっては、ノード毎に異なる値が書き込まれている可能性はあるが、同一のバスに接続されたノードであるならばその中で最小の伝搬遅延識別子を使用することができるためである。

前述のように伝搬遅延識別子保持手段の初期値は、バスがP1394の規格で許される最大の構成の場合に対応する値である。したがって、帯域を譲り受ける第2の送信装置814が伝搬遅延識別子812として初期値を持つもので、一方、第1の送信装置806の伝搬遅延識別子804はバスの接続形態を調べることで初期値よりも小

さな値が書き込まれていた場合などには、帯域を譲り受ける際に伝搬遅延識別子の大きさを比較して、小さい方の値を使用する事で、通信媒体の持つ帯域を有効利用することが可能となる。

図 9 は、送信制御装置が伝搬遅延識別子を求める際の動作を示すブロック図である。

- 5 本実施例において、送信装置 910 は、通信媒体 906 との間でパケットの送受信を行う送受信手段 907、伝搬遅延識別子 909 を保持する伝搬遅延識別子保持手段 908 より構成され、送信制御装置 905 は、通信媒体に接続された機器の接続形態を解析する解析手段 901、解析結果に基づいて伝搬遅延識別子を決定する識別子決定手段 902、送信装置 910 の伝搬遅延識別子保持手段 908 に伝搬遅延識別子 909 を設定する識別子設定手段 903、通信媒体 906 との間でパケットの送受信を行う送受信手段 904 より構成される。

- 15 解析手段 901 は、P1394 のバスリセットの際にバスに接続される各ノードが送出するセルフ ID パケットをすべて受信し、このセルフ ID パケットに含まれる情報を用いてバスの木構造を解析する。この木構造を解析することで、各ノード間で通信を行う際の中継ノードの数を求め、この最大値を出力する。一方、識別子決定手段 902 は、解析手段 901 より入力するバスでの最大の中継ノード数から、生じる可能性のある最大の伝搬遅延を計算し、この値をもとに同期データを送信する際に取得が必要になるオーバーヘッド帯域の大きさを求める。さらに識別子決定手段 902 は、このオーバーヘッド帯域から最も適切な伝搬遅延識別子を決定して出力する。

- 20 この際に使用する中継ノード数とオーバーヘッド帯域の対応としては、例えば(表 2)に示す値を使用することができる。

(表 2)

中継ノード数	オーバーヘッド帯域
0	1 1 3
1	1 3 7
2	1 6 2
3	1 6 6
4	2 1 0
5	2 3 5
6	2 5 9
7	2 8 3
8	3 0 7
9	3 3 2
1 0	3 5 6
1 1	3 8 0
1 2	4 0 5
1 3	4 2 9
1 4	4 5 3
1 5	4 7 7

- 表 2 に示す値は、バスの使用权を管理するノードの位置に関わらずに決まる最大値であり、(数式 2) に示した式を用いた計算によって求められたものである。なお、バスの使用权を管理するノードのバス上での位置を考慮して伝搬遅延を計算することも可能であり、この場合、そのバスに存在する最大の中継数は同じであっても(表 1) に示すオーバーヘッド帯域よりも小さな値となることもある。またオーバーヘッド帯域と 4 ビットの伝搬遅延識別子のビットパターンとの対応は、(表 1) に示した値を使用する。したがって伝搬遅延識別子を決定することができる。

- このようにして識別子決定手段 9 0 2 は解析手段 9 0 1 より入力する最大中継ノードの数をもとにオーバーヘッド帯域を求め、さらにはこのオーバーヘッド帯域より伝搬遅延識別子を決定して出力する。またこのような対応を決めることで、伝搬遅延識別子からオーバーヘッド帯域を一意に決定することができる。

識別子設定手段 9 0 3 は、識別子決定手段 9 0 2 によって決められた伝搬遅延識別

子を入力し、送信装置 9 1 0 の伝搬識別子保持手段 9 0 9 への書き込む。この書き込みは非同期通信パケットを用いて、P C R への書き込み操作によって行われる。

前述のように、送信装置 9 1 0 の伝搬遅延識別子保持手段 9 0 8 の初期値は、P 1 3 9 4 で許される最大の接続形態によって決まる識別子書き込まれている。この値
5 を変更するためには、バスの接続形態を解析して最大の中継ノード数を知る必要がある。しかし、バスの接続形態を解析せずに伝搬遅延識別子を初期値のまま使用しても、同期データの通信は可能であるため、すべての送信装置が接続形態の解析手段 9 0 1
や識別子決定手段 9 0 2、また識別子設定手段 9 0 3 を持つ必要はない。ただしこの場合には、本来必要な帯域よりも大きな帯域の取得を行ってしまうので、通信媒体の
10 持つ帯域を有効利用することはできない。

そこで、通信媒体に送信制御装置 9 0 5 を接続し、バスに接続された機器の接続形態を解析して伝搬遅延識別子を求め、そのバスに接続された送信装置の伝搬遅延識別子保持手段に適切と思われる伝搬遅延識別子を設定することで、通信媒体の持つ帯域を効率的に使用することができるようになる。伝搬遅延識別子保持手段は、バスを通して書き込むことが可能であるので、バス上に少なくとも 1 つの送信制御装置があれば、初期値よりも小さな伝搬遅延識別子を設定することが可能であり、この結果として、すべての送信装置が接続形態の解析手段 9 0 1 や識別子決定手段 9 0 2 などを持つ必要はなく、（表 1）に示した伝搬遅延識別子とオーバーヘッド帯域の対応表を持っていることで、通信媒体が持つ帯域の有効利用が可能となる。

20 一方、このように伝搬遅延識別子保持手段を持つ送信装置以外の送信制御装置が、すでに設定されている値よりも適切な伝搬遅延識別子を書き込む可能性がある。したがって、前述のように帯域取得手段が帯域の取得を行う際には伝搬遅延識別子保持手段の値を読み出し、読み出した値に基づいてオーバーヘッド帯域を求める必要がある。

さらに、伝搬遅延識別子保持手段に保持される伝搬遅延識別子は、送信装置を切り
25 替える際に使用するため、帯域の取得を行ったときに使用した値である必要がある。従って、送信制御装置が伝搬遅延識別子を設定するのは、その時点で送信を行っていない送信装置のみである。すなわち P C R のブロードキャスト・コネクション・カウ

ンタ 702 とポイント・ツー・ポイント・コネクション・カウンタ 703 がともに 0 の場合にのみ、伝搬遅延識別子を設定することができる。

伝搬遅延識別子は、本来バスの接続形態が定まれば、最も適切な値は一つ定まるものである。しかしながら最も適切な値を求めるためには、バスの接続形態を解析して、
5 すべてのノード間の中継ノード数と、また場合によってはバスの使用権管理ノードのバス上での位置を正確に求めなくてはならない。このような処理を行うためには複雑な解析処理が必要である。一方、バスに接続された機器が少ない場合には、機器の数だけをもとに、最適ではないものの、伝搬遅延識別子を初期値よりも小さな値に設定することができる。

10 P 1394 では、最も離れたノード間での中継ノード数は 15 で、16 回の接続にしなければならないことが規格に定められている。バスに接続されたノードの数 M が 17 よりも小さな値であった場合には、どのような接続形態をとったとしても、最も離れたノード間の中継ノード数は $(M - 2)$ を越えることはない。したがってこのような場合には、接続形態の解析は行わずに、バスに接続されたノード数で考えられる
15 最大の中継ノード数である $(M - 2)$ を中継ノード数として伝搬遅延識別子を決定することができる。一方、 M が 17 よりも大きな値であった場合には、中継ノード数として、P 1394 で許された最大の値である 15 を用いる。このようにして求められた伝搬遅延識別子を設定することで、バスに接続された機器の数が少ない場合には、通信媒体の持つ帯域を最大限に利用することはできないが、複雑な処理を行わずに、
20 伝搬遅延識別子の設定を全く行わない場合に比べて帯域の有効利用が可能となる。

以上のように、送信制御装置が伝搬遅延識別子を求める方法は複数有り得る。また、同一のバス上に伝搬遅延識別子の設定を行う送信制御装置が複数存在することも有り得る。従って、すでに最適と思われる伝搬遅延識別子が書き込まれた伝搬遅延識別子保持手段に、それよりも大きな伝搬遅延識別子が書き込まれることがある。このよう
25 なことが生じると、通信媒体の持つ帯域を有効利用することができなくなる危険性がある。そこで、伝搬遅延識別子を設定する際には、すでに設定されている値と設定しようとする値と比較して、すでに設定されている値よりも小さな値の場合にのみ設定

を行うことによって、上記の危険性を回避することができる。

産業上の利用可能性

以上のように、第1の発明では、送信装置に入力されるデータの帯域が変化したことによって、通信媒体に送出した際に必要となる帯域が、通信に先立って取得した帯域を越えた場合に、データの送信を停止することで、同一の通信媒体を使用するほかの通信の継続を妨げることを防ぐことが可能となる。

第2の発明では、送信装置に入力されるデータの帯域が変化したことによって、通信媒体に送出した際に必要となる帯域が、通信に先立って取得した帯域を越えた場合に、データの送信を停止することで、同一の通信媒体を使用するほかの通信の継続を妨げることを防ぐことが可能となることに加え、データの送出を停止している間であっても、送信すべきデータの帯域を送出することにより、データを送出した場合に必要となる帯域を受信装置に知らせることが可能となり、データを受信した機器がこの帯域情報を利用して動作することが可能となる。

第3の発明では、通信媒体からデータを受信している際に、所定の期間データが受信されないことを検出することによって、送信装置の送出停止を検出して受信装置での対応する処理を行うことができる。

第4の発明では、通信媒体からデータを受信している際に、所定の期間データが受信されないことを検出することによって、送信装置の送出停止を検出して受信装置での対応する処理を行うことができるとともに、受信しているデータの帯域情報をもとに対応する処理を行うことが可能となる。

第5の発明では、帯域の取得を行った際に使用した伝搬遅延識別子と最大送信データ量が通信媒体を通して外部から読み出しが可能であるため、同じ通信媒体に接続された別の機器がこの取得された帯域を求めることが可能となり、この結果すでに取得された帯域を使用して他の送信装置が送信を行う際の帯域の移行を伴う帯域取得の手続きを簡略化する事が可能となる。

第6の発明では、送信制御装置が通信媒体に接続された機器の接続形態を解析し、この解析結果に基づく伝搬遅延識別子を設定することで、通信媒体の持つ帯域を有効

利用することが可能となる。さらには、この伝搬遅延識別子は通信媒体を通して機器の外部より設定することが可能であるため、すべての送信装置が通信媒体に接続された機器の接続形態を解析する解析手段を持たなくとも、通信媒体上に少なくとも1つの送信制御装置があることで、通信媒体の持つ帯域を有効利用することが可能となる。

- 5 第7の発明では、通信媒体に接続された機器の接続形態を解析する際に、通信媒体に接続された機器の数に基づいて判断を行うことによって、複雑な処理を必要とせず、帯域の有効利用を行うことが可能となる。

- 第8の発明によれば、データ量をカウントすることで、ディジタル信号の内部解析が不必要な伝送装置を得ることができ、ハードウェアおよびコストを低減することが可能となる。
- 10

- 第9の発明によれば、送信タイミングを調節することにより、受信装置側のバッファがオーバーフローまたはアンダーフローしないように送信側で制御することができる。また、カウント値は上記一定値を超えない範囲内でできるだけ大きな値を取るようにより制御ことによって、受信側のバッファ内のデータパケット数がオーバーフローしない範囲内で最大となり、送信側あるいは伝送路に不具合が生じて伝送パケットがある期間受信側に届かない場合に、受信側出力を可能な限り途切れさせないことが可能となる。
- 15

- 第10の発明では、送信機が受信装置が出力すべきタイミングを示した伝送タイムスタンプをデータに付加して送信し、受信装置が伝送タイムスタンプに記述されたタイミングで出力することで、受信装置内のバッファがオーバーフローすることなく、正しいタイミングで記録装置などに出力する事が可能となる。
- 20

請 求 の 範 囲

1. 通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して送信を行う送信装置であって、

前記送信装置に入力されるデータの帯域を検出する帯域検出手段と、

- 5 前記帯域検出手段が出力する前記帯域から前記通信媒体での必要帯域を算出する必要帯域算出手段と、

前記必要帯域算出手段が出力する前記必要帯域と前記通信媒体から取得した取得帯域とを比較し前記必要帯域が前記取得帯域を越えているか否かを判定する送信条件判定手段と、

- 10 前記送信条件判定手段が出力する判定結果が前記必要帯域が前記取得帯域を越えていないことを示している間にのみ前記データを出力する送信制御手段と、

前記送信制御手段が出力している前記データを前記通信媒体に送出する送信手段を備えることを特徴とするデータ送信装置。

2. 通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して送信を行う送信装置であって、
- 15 て、

前記送信装置に入力されるデータの帯域を検出する帯域検出手段と、

前記帯域検出手段が検出した前記帯域から前記通信媒体での必要帯域を算出する必要帯域算出手段と、

- 前記必要帯域算出手段が出力する前記必要帯域と前記通信媒体から取得した取得帯域とを比較し前記必要帯域が前記取得帯域を越えているか否かを判定する送信条件判定手段と、
- 20

前記送信条件判定手段が出力する判定結果が前記必要帯域が前記取得帯域を越えていないことを示している間にのみ前記データを出力する送信制御手段と、

- 前記送信制御手段が出力する前記データに前記帯域検出手段が出力する前記帯域を帯域情報として付加するとともに前記送信制御手段から前記データが入力されていない間は前記帯域情報のみを出力する帯域情報付加手段と、
- 25

前記帯域情報付加手段が出力している前記帯域情報の付加された前記データもしくは

は前記帯域情報を前記通信媒体に送出する送信手段を備えることを特徴とするデータ送信装置。

3. 通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して、送信するデータの帯域が取得した帯域を越えない間にのみ送信を行う送信装置が前記通信媒体に送出した前記

5 データを前記通信媒体より受信する受信手段と、

前記受信手段が受信した前記データを入力し所定の時間前記データが到着しないことを検出することによって前記送信装置が送出を中止したことを検出する送出停止検出手段と、

前記送出停止検出手段が検出する検出結果に基づいて対応する処理を行う処理手段
10 を備えることを特徴とするデータ受信装置。

4. 前記処理手段は、前記送出停止検出手段が前記送信装置が送出を停止したことを検出した場合、受信したデータの記録を行う記録装置に記録動作の停止の指示を行うことを特徴とする請求項3記載のデータ受信装置。

5. 前記処理手段は、前記送出停止検出手段が前記送信装置が送出を停止したことを
15 検出した場合、受信したデータの復元を行う復元装置に復元動作の停止の指示を行うことを特徴とする請求項3記載のデータ受信装置。

6. 通信媒体が持つ帯域の一部を通信に先立って取得して、送信するデータの帯域が取得した帯域を越えない間には帯域情報を付加した前記データの送信を行い前記データの帯域が取得した帯域を越えた場合には前記帯域情報のみの送信を行う送信装置が
20 前記通信媒体に送出した前記帯域情報の付加された前記データを前記通信媒体より受信する受信手段と、

前記受信手段が受信した前記データを入力し所定の時間前記データが到着しないことを検出することによって前記送信装置が前記データの送出を中止したことを検出する送出停止検出手段と、

25 前記受信手段が受信した前記帯域情報の付加された前記データを入力し前記データから付加された前記帯域情報を分離して出力する帯域情報分離手段と、

前記送出停止検出手段が検出する検出結果と前記帯域情報分離手段が分離した前記

帯域情報との少なくとも一方に基づいて対応する処理を行う処理手段を備えることを特徴とするデータ受信装置。

7. 前記処理手段は、前記送出停止検出手段が前記送信装置が送出を停止したことを検出した場合、受信したデータの記録を行う記録装置に記録動作の停止の指示を行うことを特徴とする請求項6記載のデータ受信装置。

8. 前記処理手段は、前記送出停止検出手段が前記送信装置が送出を停止したことを検出した場合、受信したデータの復元を行う復元装置に復元動作の停止の指示を行うことを特徴とする請求項6記載のデータ受信装置。

9. 前記処理手段は、前記帯域情報分離手段より入力する帯域情報に基づいて受信したデータの記録を行う記録装置に対して記録帯域の変更を指示することを特徴とする請求項6記載のデータ受信装置。

10. 前記処理手段は、前記送出停止検出手段が前記送信装置が送出を停止したことを検出した場合であって、前記帯域情報分離手段より入力する帯域情報を入力した場合、通信媒体より帯域を再取得することを特徴とする請求項6記載のデータ受信装置。

11. 前記処理手段は、前記送出停止検出手段が前記送信装置が送出を停止したことを検出した場合と、前記帯域情報分離手段より入力する帯域情報が変化した場合の少なくとも一方場合に送信装置の送出動作を停止するため指示を行うことを特徴とする請求項6記載のデータ受信装置。

12. 通信媒体に接続された機器の接続形態に依存した伝搬遅延が生じ、かつ前記通信媒体が持つ帯域の一部を送信に先立って取得して送信を行う通信媒体に接続されるデータ送信装置であって、

前記通信媒体に接続された機器の接続形態によって決定されるものであって前記通信媒体の伝搬遅延の大きさを表す伝搬遅延識別子を保持する伝搬遅延識別子保持手段と、

25 前記通信媒体に送出するパケットに含めることの出来るデータの最大量を示す最大送信データ量を保持する最大送信データ量保持手段を備え、

前記伝搬遅延識別子保持手段は前記通信媒体を介して前記伝搬遅延識別子の読み出

し及び書き込みが可能であり、

かつ前記最大送信データ量保持手段は前記通信媒体を介して前記最大送信データ量の読み出しが可能であることを特徴とするデータ送信装置。

- 1 3. 通信媒体に接続された機器の接続形態に依存した伝搬遅延が生じる通信媒体に
5 接続され、前記通信媒体に接続された機器の接続形態によって決定されるものであって前記通信媒体の伝搬遅延の大きさを表す伝搬遅延識別子を保持する伝搬遅延識別子保持手段を持つ送信装置の制御装置であって、

前記通信媒体に接続された機器の接続形態を解析する解析手段と、

- 前記解析手段が出力する解析結果に基づいて前記伝搬遅延識別子を決定する識別子
10 決定手段と、

前記識別子決定手段が決定した前記伝搬遅延識別子を前記伝搬遅延識別子保持手段に設定する識別子設定手段を備えることを特徴とするデータ送信制御装置。

- 1 4. 前記解析手段は、通信媒体に接続された機器の数によって想定される最大の中継機器数に基づいて接続形態の判断を行う機能を備えることを特徴とする請求項 1 3
15 記載のデータ送信制御装置。

1 5. 所定の一定時間内に到着したデータ量を計測する計測手段と、

前記計測手段により計測されたデータ量から送信帯域を決定する帯域決定手段と、

前記決定手段によって決定された送信帯域に従って送信を行なう送信手段を

備えることを特徴とするデータ送信装置。

- 20 1 6. 帯域決定手段は、計測手段が計測したデータ量に対して所定の割合のデータ量を加算し、前記加算により得られたデータ量に基づいて送信帯域を決定することを特徴とする請求項 1 5 記載のデータ送信装置。

1 7. 計測手段は、所定の一定時間内に到着した固定長のパケットの数をカウントしてデータ量を計測することを特徴とする請求項 1 5 記載のデータ送信装置。

- 25 1 8. 受信装置が伝送路から受信した伝送パケットが受信装置から出力されるべきタイミングを過ぎたか否かを判断する判断手段と、

送信装置が前記伝送パケットを 1 個送信した場合に値をカウントアップし、前記判断

手段が前記各伝送パケットが受信装置から出力されるべきタイミングを過ぎたと判断した場合に値をカウントダウンするカウンタと、

前記カウンタが一定値以上にならないように前記各伝送パケットの送信タイミングを決定する決定手段と、

- 5 上記決定手段により決定された送信タイミングに基づいて前記データを送信する送信手段を備えることを特徴とするデータ送信装置。

19. 受信装置が前記各伝送パケットを出力すべきタイミングの情報である伝送タイムスタンプを生成する伝送タイムスタンプ生成手段を備え、

- 10 判断手段が送信した各伝送パケットの前記伝送タイムスタンプの値を用いて、前記各伝送パケットが受信装置から出力されるべきタイミングを過ぎたと判断することを特徴とする請求項18記載のデータ送信装置。

20. 前記決定手段は、カウンタが一定値以上にならない範囲内で出来るだけ大きな値をとるように伝送パケットを伝送するよう送信タイミングを決定することを特徴とする請求項18記載のデータ送信装置。

- 15 21. パケット単位で入力されるデータを伝送する送信装置において、受信装置が備えるバッファの容量と、前記受信装置へ入力されるデータのデータレートから、遅延時間を算出する算出手段と、

前記遅延時間と所定の値を比較し判断する判断手段と、

- 20 前記受信装置への入力時刻と前記判断手段の出力を、受信装置が前記パケットを出力すべきタイミングの情報である伝送タイムスタンプとして前記各伝送パケットに付加する伝送タイムスタンプ付加手段と、

前記伝送タイムスタンプを付加されたパケットを送信する送信手段を備えることを特徴とするデータ送信装置。

- 25 22. 前記判断手段が、遅延時間が所定の値以上である場合には、前記所定の値を出力し、前記遅延時間が所定の値より小さい値である場合には、前記遅延時間を出力することを特徴とする請求項21記載のデータ送信装置。

Fig. 2

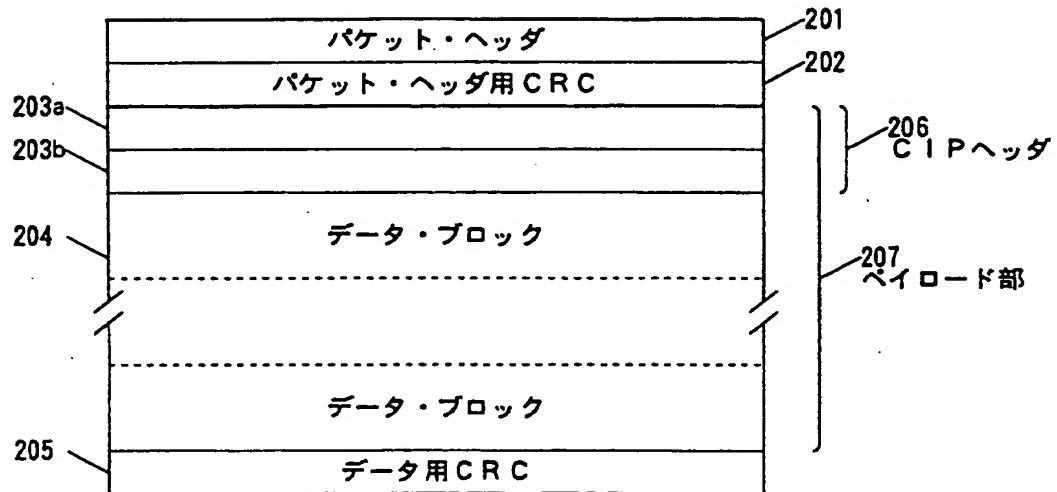


Fig. 3

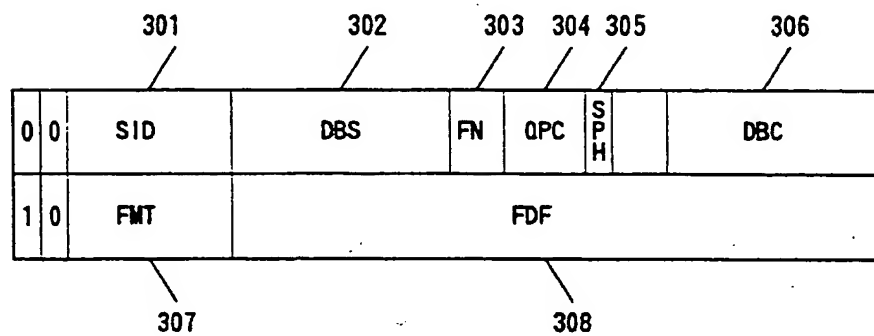


Fig. 4

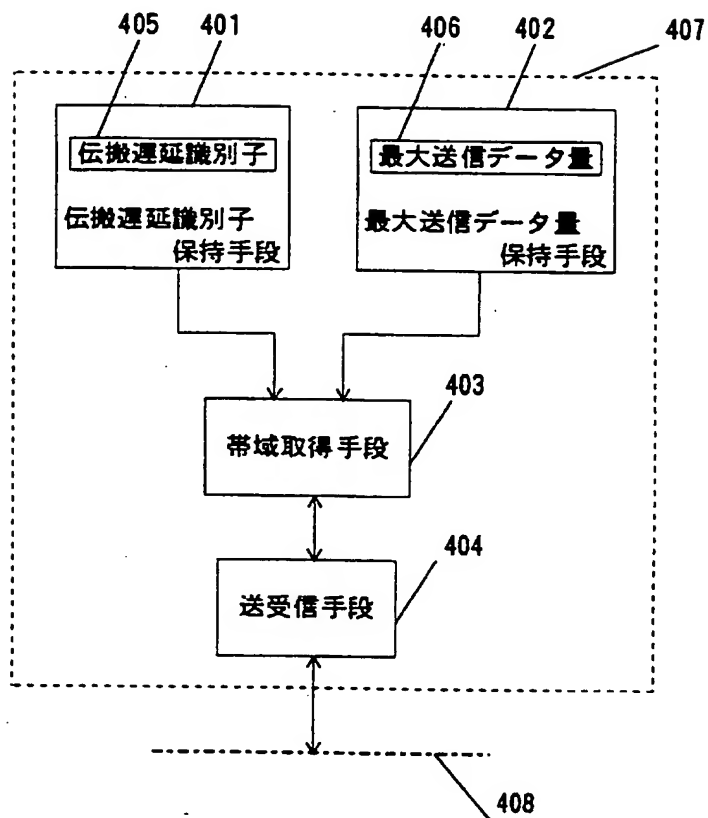


Fig. 5

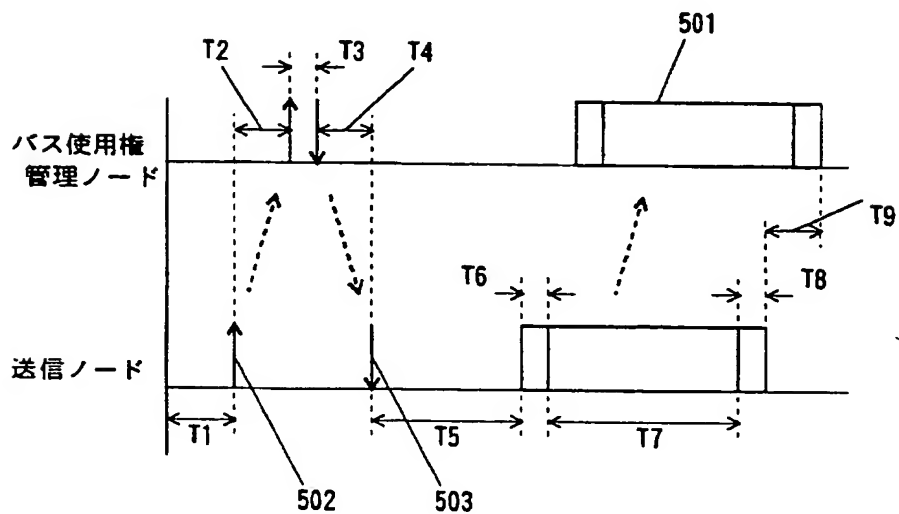


Fig. 6

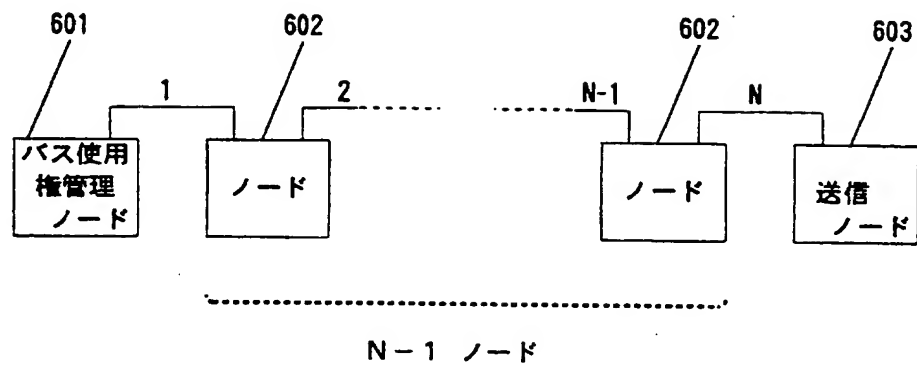


Fig. 7

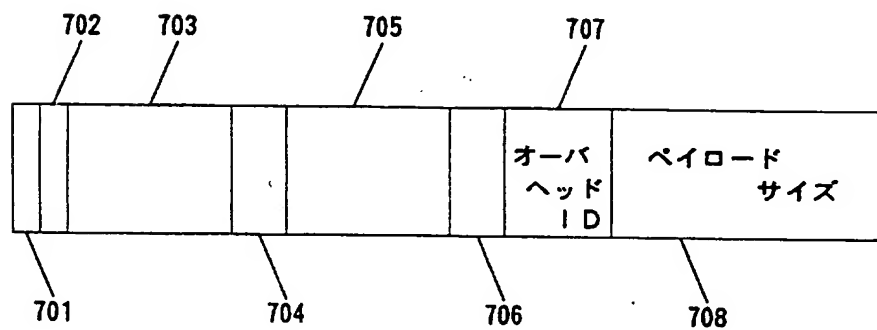


Fig. 8

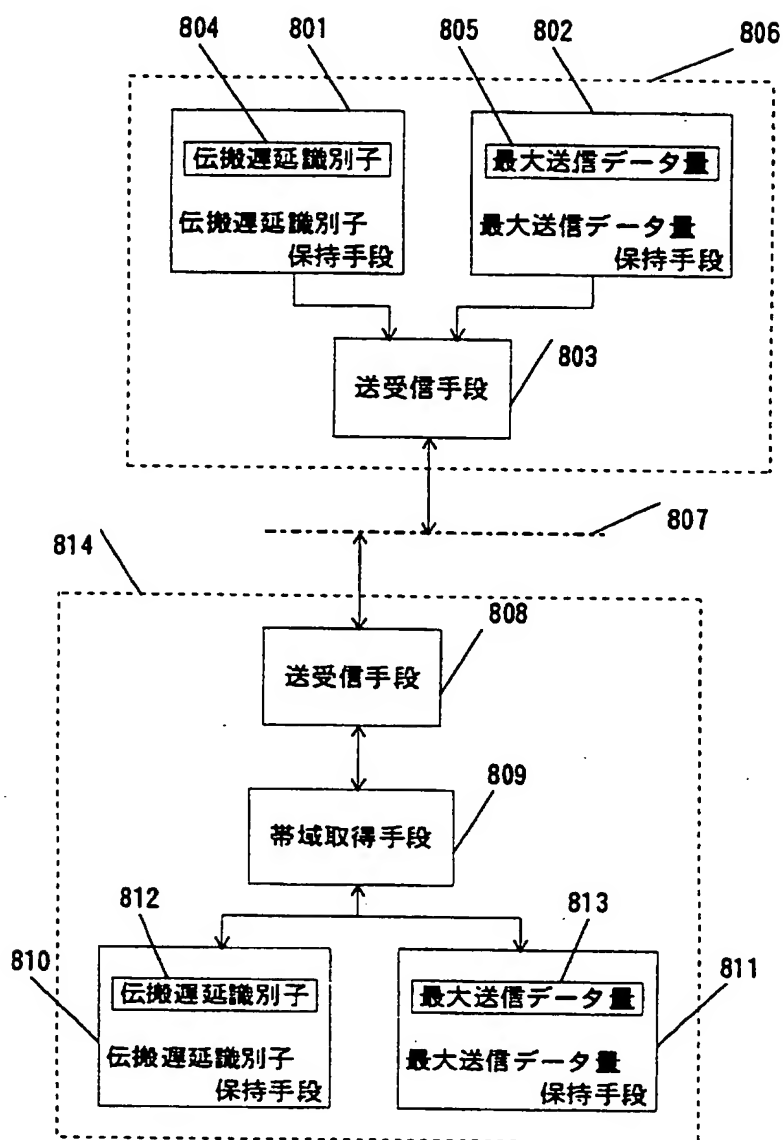


Fig. 9

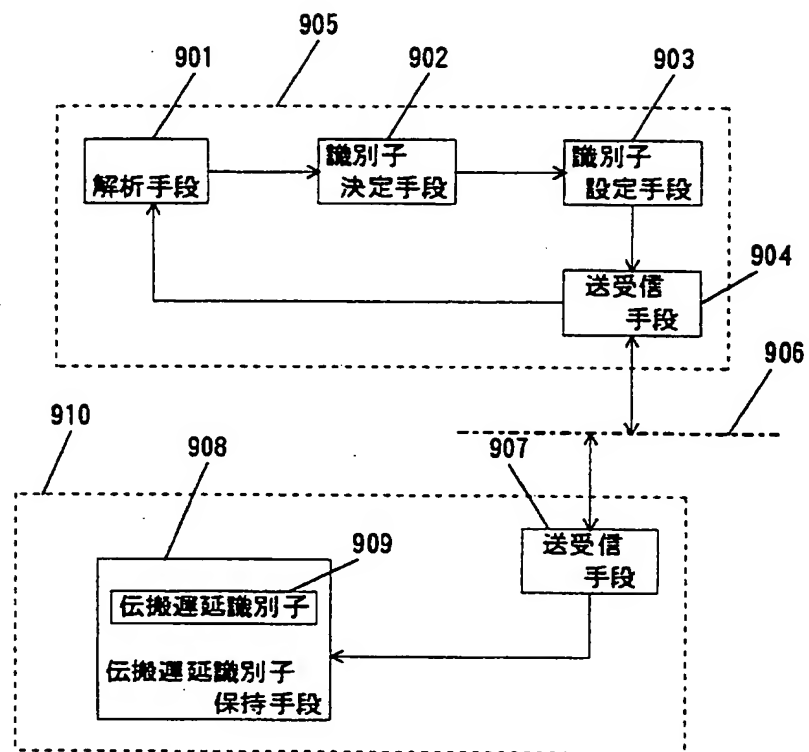


Fig. 10

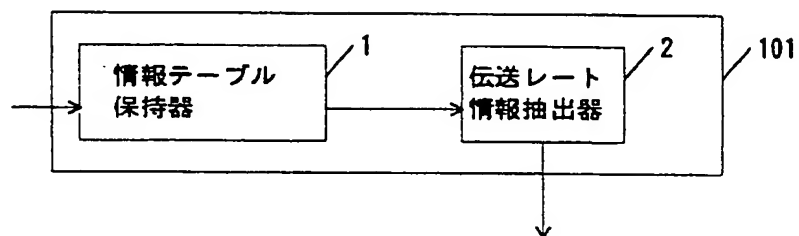


Fig. 11

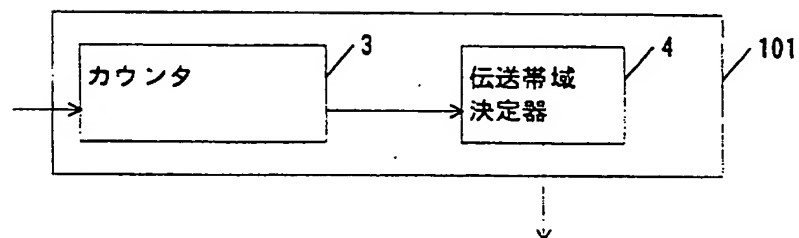


Fig. 12

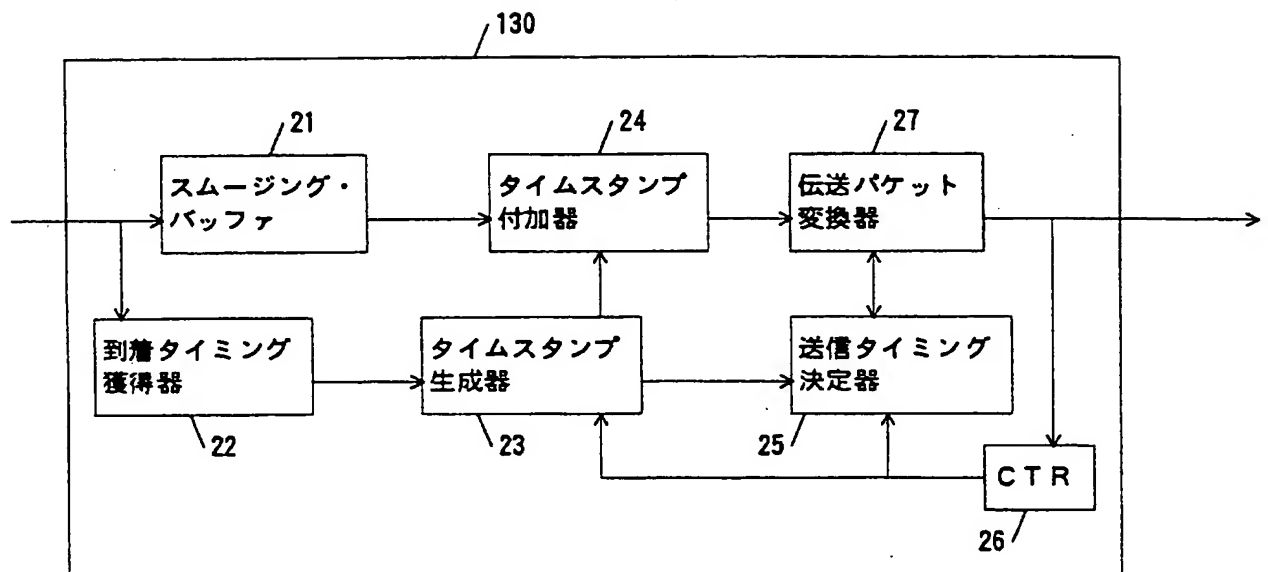


Fig. 13

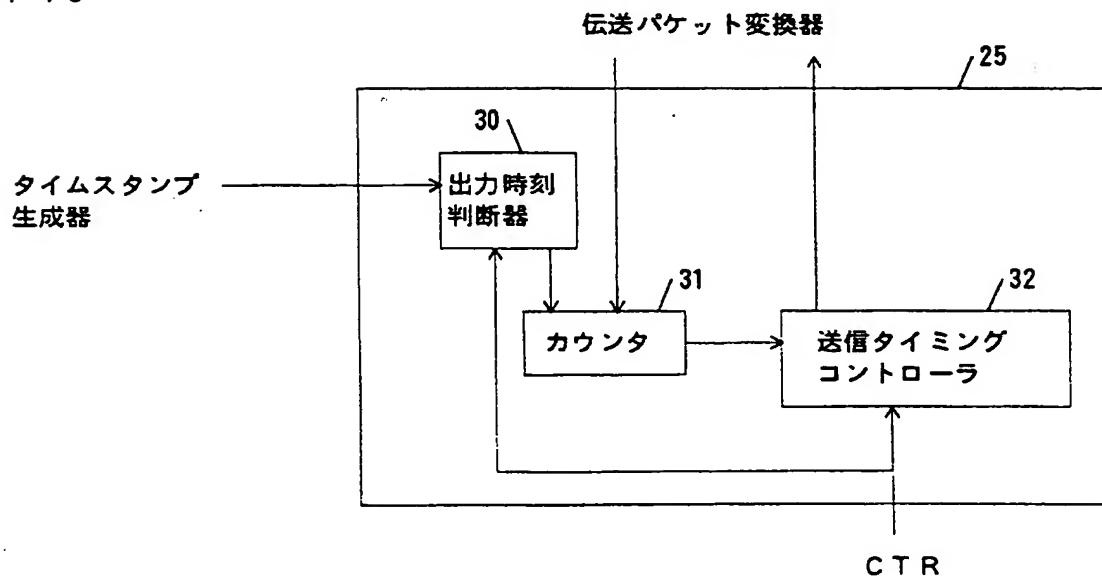
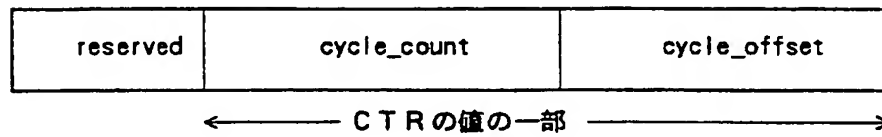


Fig. 14



図面の参照符号の一覧表

- 1 情報テーブル保持器
- 2 伝送レート情報抽出器
- 3 カウンタ
- 5 4 帯域決定器
- 21 スムージング・バッファ
- 22 到着タイミング獲得器
- 23 タイムスタンプ生成器
- 24 タイムスタンプ付加器
- 10 25 送信タイミング決定器
- 26 サイクルタイムレジスタ (CycleTimeRegister)
- 27 伝送パケット変換器
- 30 出力時刻判断器
- 31 カウンタ
- 15 32 送信タイミングコントローラ
- 101 帯域検出手段
- 102 必要帯域算出手段
- 103 送信条件判定手段
- 20 104 取得帯域
- 105 送信制御手段
- 106 帯域情報付加手段
- 107 送信手段
- 108、112、122 データ
- 25 109 データの帯域
- 110 通信媒体での必要帯域
- 111 送信条件判定結果

- 113、119 帯域情報の付加されたデータ
- 114 通信媒体
- 115 受信手段
- 116 送出停止検出手段
- 5 117 帯域情報分離手段
- 118 処理手段
- 120 送出停止検出結果
- 121 帯域情報
- 123 記録動作および復元動作への指示
- 10 124 送信装置
- 125 受信装置
- 126 チューナ
- 127 再生装置
- 128 記録装置
- 15 129 復元装置
- 130 データ処理手段
- 201 パケット・ヘッダ
- 202 パケット・ヘッダ用CRC
- 203a、203b、206 CIPヘッダ
- 20 204 データ・ブロック
- 205 データ用CRC
- 207 ペイロード部
- 301 SID (Source node ID)
- 302 DBS (Data Block Size)
- 25 303 FN (Fraction Number)
- 304 QPC (Quadlet Padding Count)
- 305 SPH (Source Packet Header)

- 306 DBC (Data Block continuity Counter)
- 307 FMT (Format)
- 308 FDF (Format Dependent Field)
- 401、801、810、908 伝搬遅延識別子保持手段
- 5 402、802、811 最大送信データ量保持手段
- 403、809 帯域取得手段
- 404、803、808、904、907 送受信手段
- 405、804、812、909 伝搬遅延識別子
- 406、805、813 最大送信データ量
- 10 407、806、814、910 送信装置
- 408、807、906 通信媒体
- 501 パケット
- 502 バスの使用権要求
- 503 バスの使用許可
- 15 601 バスの使用権管理ノード
- 602 中継ノード
- 603 送信ノード
- 701 オンライン・フラグ
- 702 ブロードキャスト・コネクション・カウンタ
- 20 703 ポイント・ツー・ポイント・コネクション・カウンタ
- 704 未使用フィールド
- 705 チャネル
- 706 データ・レート
- 707 オーバヘッドID
- 25 708 ペイロード・サイズ
- 901 解析手段
- 902 識別子決定手段

9 0 3 識別子設定手段

9 0 5 送信制御装置